الفيتامينات بين الواقع والخيال



الفيتامينات
بين الواقع والخيال



الناشــــر:	دار الأمل
العـنـــوان:	٨ ش عبد العزيز حامد ـ أول الملك فيصل
تليـفـــون:	٥٨٦٠٨٩٢
رقـم الإيـداع:	٩٩٩٠٤ / ٩٩
الترقيم الدولى:	977 - 5823 - 60 - 9
طـبـــع:	مطابع الوادى الجديد
العـنـــوان:	دار السلام

غـــلاف:	مجدى الطويل
جمع تصويرى:	أرمس للكمبيوتر
العـنـــوان:	٣٢ ش على عبد اللطيف ـ مجلس الشعب
تليـفـــون:	٧٩٦٤٤٠٤
الطبعة الأولى	١٤٢٠ هـ ـ ٢٠٠٠م

الفيتامينات
بين الواقع والخيال

إعداد

د . إبراهيم يحيى السيد

دار الأمـــــل

للنشر والتوزيع

العنوان : ٨ شارع عبد العزيز حامد ـ أول الملك فيصل ـ جيزة .. ت: ٥٨٦٠٨٩٢

مقدمة

الحمد لله الذى خلق فسوى، وقدر فهدى وأخرج المرعى فجعله غثاء أحوى، وأشـهد أن لا إله إلا الله القـائل فى كـتابه «إنّا كل شىء خـلقناه بقدر» والصـلاة والسلام على رسـول الله، اللهم تقبل منى هذا العمل المتـواضع واجعله فى منزلة العلم الذى ينتفع به .

فى بداية سطورى، اسـمح لى أخى القارئ أن أشكر كل من علمنى حـرفاً أو أسدى إلىّ نـصيحـة، وأخص بالذكر أسـتاذى الذى علمنى الأخـلاق والعلم فى مرحلة ما قـبل الدكتوراة وما بعدها، ومـثلى الأعلى فى كل شىء، العالم الجليل والأستاذ الشامل الأستاذ الدكتور محـمد نبيل العوضى، وأدعو الله بأن يجزيه خير الجزاء وأن يظله فى يوم لا ظل فيه إلا ظله.

وأقدم فى هذا الكتاب الإجابة عن كثـير من التساؤلات التى تدور فى خاطرنا حول الفيـتامينات. فيشـتمل الكتاب على أنواع الفيـتامينات، مصـادرها الغذائية، الكميات التى يحتـاجها الرجل والمرأة منذ الطفولة حتى الكهولة، أعـراض نقصها والإفراط فى تناولها، الأمراض الخطيرة التى تصيب الإنسان بسببها.

يحتوى الباب الأول على بعض المعلومات العامة والهـامة عن الفيتامينات مثل العوامل التى يتوقف عليـها حاجة الإنسان للفيـتامينات، أسباب نقص الفيـتامينات بالجسم، الأسبـاب التى تبرر تناولنا للفيـتامينات، بعض التعريفـات والمصطلحات الشائعة الاسـتخدام فى مجال الفيـتامينات. ويحتوى الباب الثـانى على معلومات وافية عن بعض الفيتامينات الذائبة فى الدهون، مثل فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك .

كما يشتمل البـاب الثالث على الفيتامينات الذائبة فى الماء ، مـثل فيتامينات جـ ، ب١ ، ب٢، ب٣، ب٦، ب١٢، الفولاسين، حمض البانتوثينك .

وأتمنى عزيزى القارئ أن ينال هذا العمل رضاك، وأن تجـد فيه إجابات لجميع تساؤلاتك فى مجال الفيتامينات .

المؤلف

د . إبراهيم يحيى السيد

الباب الأول

مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات

- المقدمة
- تاريخ اكتشاف الفيتامينات
- تسمية الفيتامينات
- تعريف الفيتامينات
- الكميات التى يحتاجها الإنسان من الفيتامينات
- أسباب نقص الفيتامينات بالجسم
- فترة تخزين الجسم للفيتامين
- الأسباب التى تبرر تناولنا للفيتامين
- أيهما أفضل؛ الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟
- تعاريف ومصطلحات شائعة الاستخدام في مجال الفيتامينات.
- تقسيم الفيتامينات .

الباب الأول

مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات

مقدمة Introduction

إن الجسم الحى عبارة عن آلة تمثيل غذائى (Metabolic machine)، وتشبه الآلة الميكانيكية حيث تقوم هذه الآلة بالعمل عن طريق الطاقة التى يحصل عليها من الوقود، إلا أن الجسم الحى يختلف عن الآلة الميكانيكية فى كونه يستطيع الحصول على الطاقة من الغذاء عن طريق أجزاء تركيبية خاصة يقوم بتصنيعها بنفسه وأيضاً تقوم هذه الأجزاء بتكوين خلايا جديدة بدلاً من الخلايا التالفة أى: تقوم بمقام قطع الغيار spare parts.

ويقوم الجسم باستخلاص الطاقة وبناء الخلايا (التمثيل الغذائى أو الأيض) عن طريق الإنزيمات التى تقوم بدور العوامل المساعدة (Catalysts) لتفاعلات التمثيل الغذائى. وتحتاج هذه الإنزيمات إلى ما يسمى بمرافقات أو قرائن الأنزيمات (Coenzymes) وإلى الأملاح المعدنية لكى تقوم بوظيفتها. ومرافقات الأنزيمات عبارة عن مركبات معقدة من الفيتامينات .

أى أن الفيتامينات عبارة عن مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكمية قليلة ولكنها مهمة جداً بالنسبة له، حيث انها تعمل كعامل مساعد فى كثير من العمليات الحيوية فى الجسم، ولا يمكن للجسم أن يصنعها بل يجب أن يحتوى عليها غذاؤه، وأحيانًا قد تحتوى الأطعمة على مواد أخرى مشابهة لها تسمى بمقدمات أو مولدات الفيتامينات (Provitamin of precursor) .

يحصل الجسم على جميع احتياجاته من الفيتامينات من الوجبات الغذائية المتناولة باستثناء فيتامين د (D) الذى يمكن تصنيعه داخل الجسم. كذلك فإن بعض

ل فيتامين ك (K)، الفولاسين (Folacin)، فيتامين ب١٢ (B12)، الثيامين (B1) يمكن تصنيعها بمعدلات محدودة بواسطة الميكروبات الموجودة فى الجهاز الهضمى، كما يتناول الإنسان بعض الفيتامينات (فيتامين أ (A)، وفيتامين د (D) والكولين والنياسين) فى صورة مولدات أو مقدمات (Provitamin or precrusor) غير فعالة تتحول داخل الجسم إلى الصورة الفعالة فسيولوجياً للفيتامين .

تاريخ اكتشاف الفيتامينات Historical Review

فى نهاية القرن التاسع عشر كان يعتقد أن العناصر الغذائية تتكون فقط من البروتينات والدهون والكربوهيدرات وبعض العناصر المعدنية بالإضافة إلى الماء. وكانت أسباب كثير من الأمراض غير معروفة، والتى كانت ترجع إلى نقص الفيتامينات، فمثلاً مرض الاسقربوط (وهو مرض ناتج عن نقص فيتامين ج) كان شائعاً بين البحارة فى القرنين السادس عشر والسابع عشر.

وقد لاحظ ضابط البحرية الإنجليزية الكابتن كوك (Cook) فى رحلته ١٧٧٢ - ١٧٧٥ أنه باستهلاك الخضراوات والفواكه الطازجة تتم الوقاية من هذا المرض . وكذلك بيّن العالم الهولندى إيكمان (Eijkman) أن مرض البرى برى أمكن علاج بإضافة قشور الأرز إلى طعام المصابين به. ومنذ قديم الأزل كانت بعض الأمراض تعالج بتناول أغذية معينة دون معرفة الأهمية المحددة لهذا الغذاء إلى أن ثبت أن كلاً من هذه الأمراض ناتج عن نقص أحد الفيتامينات وأن الأطعمة التى كانت تستعمل للعلاج غنية بالفيتامين الناقص .

وفى نهاية القرن التاسع عشر (عام ١٨٨٨) بين لونين (Lunin) أن الفئران لا تستطيع العيش على المكونات الغذائية السابقة الذكر (بروتينات - دهون - كربوهيدرات - عناصر معدنية - ماء) إلا إذا أعطيت بعض الحليب فى غذائها .

ودلت هذه الملاحظات على أن المواد الغذائية تحتوى على مواد ضرورية غير

العناصر الغذائية المعـروفة فى ذلك الحين . وقد أطلق هوبكنز (Hopkins) (عـام ١٩٠٦) على هذه المواد اسم «المواد المساعدة فى الأغذية»

(Accessory food factovs) . كمـا أدخل فونك (Funk)(عام ١٩١١) مـصطلح الأمين الحيوى (الفعال) Vitamine أثناء وصفه هذه المواد، وافترض أنها مشتقة من الأمينات (مكونات البروتين) المهـمة للجسم . وقد بقيت كلمـة فيتامين Vitamin (بحـذف حـرف «e» من آخرها) مسـتعملة لتدل على هذا المضمـون، حتى بعد اكتشاف الفيتامينات وإثبات أنها مختلفة فى تركيبها وخواصها عن الأمينات .

تسمية الفيتامينات Vitamin Nomenclature

بعد أن تم اكتـشاف وجود أكثـر من فيتامين؛ واحد مـوجود فى الدهون وهو يقى الجسم من الإصـابة بأمراض العـيون، والآخر يذوب فى الماء ويـتلف بالحرارة وهو يقى الجـسم من الشلل، والثالث يوجـد فى الموالح ويقى الجسم مـن الإصابه بمرض الإسقربوط، فقد أعطى كل منها ترتيباً أبجدياً C. B. A على التوالى. ثم أكتشف بعد ذلك مادة أخرى قابلة للذوبان فى الدهن وهى تقى الجسم من الإصابة بمرض الكسـاح وأعطيت الحـرف D (د) ، وفى منتصف العشـرينيات اكتشف أن فيتامين B(ب) يحتوى على أكثر من مادة فأعطيت الحروف B2. B1 ، فى عام ١٩٤٥ اكتشف عشرة أنواع من فيتامين B ، ثم تم معرفة نوعين آخرين بعد ذلك. وفى الثلاثينيـات تم اكتشاف نوعين آخـرين من الفيتـامينات التى تذوب فى الدهن وأطلق عليها E(هـ) ، K (ك) .

وبعد أن تم اكـتشاف التركيـب الكيميائى والوظائف المخـتلفة للفيتـامينات فى مطلع الخمـسينيـات من القرن العشـرين، فقد اسـتبدلت الحـروف الدالة على كل فيتامين بأسماء أخرى كيميائية والتى تشير إلى دور كل نوع منها وطبيعتها الكيميائية أو اسم المرض التى يحدث نتيجة لنقصه فى الغـذاء ، فمثلاً فيتامين (A) أ يطـلق عليه الآن ريتنول (Retinol)، B1 (ب١) الذى يقى الجسم من مرض البرى برى

يطلق عليـه أنيورين (Aneurine) أو الثيامين لأنه يحتـوى على الكبريت، بينما فيـتامين C (ج) يطلق عليه حمض الإسكوربـيك لأنه يقى من الإصابة من مرض الإسقربوط المشتق من الكلمة اللاتينية Scorbutes .

تعريف الفيتامينات Definiton of The Vitamins

يوجـد اختـلاف فى وجهـات نظر العلمـاء الذين عرفـوا الفيـتامـينات ورغم اختلافهم فى تحـديد المركبات التى تندرج تحت الفيتامـينات، إلا أنه يوجد صفات مشـتركـة بين الفيـتامـينات. ومن التعـريفات المشـهورة تعـريف العالم روزنـبرج (Rosenberg)، والذى يعرف الفيتامينات على أنها :

(١) مركبات عضوية (Organic compuonds) تعمل على تنظيم عمليات الصيانة والنمو فى الجسم .

(٢) لا يمكن تصنيعها من قبل كثيـر من الحيوانات، لذلك فلابد من التزود بها عن طريق الغذاء .

(٣) بعضهـا ضرورى لتحويل وتمثـيل الطاقة (Energy Transmission) ، ولكنها لا تحول نفسها إلى طاقة .

(٤) يحتاجها الجسم بمقادير قليلة .

(٥) بعضها ضـرورى لتنظيم عمليات التمثيل الحيـوى وبناء الخلايا والأنسجة، ولكنها نفسها لا تدخل فى تركيب هذه الخلايا .

الكميات التى يحتاجها الإنسان من الفيتامينات

تختلف الكميات التى يحتاجهـا الإنسان من الفيتامينات من فرد لآخر؛ وذلك لأن حاجات الفرد من الفيتامينات تعتمد على العوامل التالية :

- التمـثيل الغـذائى، امتـصاص الفـيتـامينات من الطعـام ، مخـزون الجسم

واستهلاك وإفراز الفيتامينات، كل هذه العمليات فردية. فاستهلاك الفيتامين فى عملية التمثيل الغذائى تختلف من شخص لآخر .

ـ ظروف الفرد الشخصية تؤثر على احتياجاته من الفيتامينات. فالفرد الذى يعانى من الإجهاد أو يمارس عملاً يتطلب مجهودا بدنيا شاقاً أو يدخن أو يشرب الخمر يحتاج كميات من الفيتامينات أكثر من تلك التى يحتاجها الآخرون.

ـ الفئات الأكثر حاجة وتشمل الحوامل والمرضعات ، الأطفال الرضع والمراهقون والكبار فى السن والذين يعانون الأمراض فتتطلب أجسامهم كمية من الفيتامين تتعدى المعدل الطبيعى.

ويجب أن تعلم عزيزى القارئ أن الكمية الموصى بها من الفيتامينات يومياً تفوق حاجة الجسم . فعلى سبيل المثال الكمية الموصى بها يوميًا من فتيامين C هى ٧٥ مليجرام تقريباً (وهى تساوى كمية الفيتامين الموجودة فى برتقالة كبيرة)، مع ذلك فإن ١٠ ـ ٢٥ مليجرام من فيتامين C كافية لمنع النقص ، ٢٠ ـ ٢٥ مليجرام كافية لضمان التئام الجروح .

ومن الطريف أن العالم «بولنج» الحاصل على جائزة نوبل فى الكيمياء كان يتناول ١٥ جرام من فيتامين C يومياً (وهى تعادل ألف مرة من الكمية الموصى بها) وكان يتمتع بصحة جيدة فى أواخر العقد العاشر من عمره .

أسباب نقص الفيتامينات بالجسم

من أهم عوامل نقص الفيتامينات فى الجسم الحى انخفاض محتواها من الأطعمة أو عدم تناول الأطعمة الغنية بها بكميات مناسبة . إلا أن أعراض نقص الفيتامينات وعدم الاستفادة منها ترجع لأسباب أخرى، يمكن تلخيصها فيما يلى :

(أ) عدم أو قلة امتصاص الفيتامين (Malabsorption)

مما يؤدى إلى قلة وفرة الفيتامين، ويحدث ذلك لأسباب متعددة منها :

(١) يوجد فى بعض أنواع الأطعمة مواد تبطل تأثير الفيتامين تعرف بمضادات الفيتامينات، وهى إما تعطل عمل الفيتامين أو تمنع الجسم من استقباله .

والبيض هو أحد الأمثلة على ذلك، فالبيض النيئ يحتوى على بروتين الأفيدين والذى يعطل نشاط فيتامين البيوتين الموجود فى البيض أيضاً ويرتبط به. وكذلك ارتباط فيتامين النياسين الموجود فى الذرة ببروتين يمنع تحرره وامتصاصه .

(٢) الإصابة بأمراض تقلل من هضم الدهون وامتصاصها ، مما يؤدى إلى تقليل امتصاص الفيتامينات الذائبة فيها، مثل أمراض الكبد ، المرارة ، البنكرياس.

(٣) وجود ديدان وطفيليات فى الأمعاء كالإسكارس والدودة الوحيدة، التى تشارك الإنسان فى الفيتامين الذى يحصل عليه من الغذاء . وسبب مرض فقر الدم الخبيث هو وجود هذه الطفيليات فى الأمعاء.

(٤) غياب البروتين الذى يصنع فى خلايا المعدة والذى يرتبط بالفيتامين ب١٢ يؤدى لعدم امتصاصه .

(ب) وجود مواد مضادة للفيتامين Antivitawins

وتدعى أيضاً باسم Vitawin Antagonists ، أو الفيتامينات الكاذبة (Pseudovitamins) وهى مركبات شبيهة بالفيتامينات من حيث التركيب الكيميائى، إلا أنه ليس لها نشاط حيوى كالفيتامينات.

ويؤدى وجود مضادات الفيتامينات إلى نقص الفيتامين وينتج عنه أعراض مرضية، فالجسم لا يميز بينها وبين الفيتامينات أثناء تكوينه للمركبات التى تلزم لها فيتامينات مثل الإنزيمات مثلاً، وبذلك تنافس الفيتامين على تكون مرافقات إنزيمات ضرورية للجسم. ومن الطبيعى ألا يستفيد الإنزيم من مرافقات الإنزيمات الكاذبة .

ومن أمثلة مضادات الفيتامينات بعض الأدوية التى تستخدم لعلاج الأمراض،

فعلاج الأيزوينازيد (Isoniazid) الذى يعطى لعلاج مرض السل، البنسلين يؤديان إلى نقص فيتامين ب٦ ، كما أن مركبات الأمينوبترين والأميثوبترين تؤديان إلى نقص حمض الفوليك .

وقد استعملت مضادات الفيتامينات لإحداث نقص اصطناعى ومتعمد للفيتامين لأغراض الدراسة ومعرفة الاحتياجات من الفيتامينات.

كما استعملت فى الطب لعلاج النمو السرطانى ، فعلى سبيل المثال تستخدم مضادات حمض الفوليك فى علاج مرض سرطان كرات الدم البيضاء (اللوكيميا Leukemia) .

(ج) الشكل الذى يتواجد عليه الفيتامين.

توجد بعض الفيتامينات بالشكل الجاهز، مثل فيتامين أ يوجد على شكل ريتنول ومشتقاته ونحصل عليها من مصادر حيوانية كالكبد أو البيض أو يوجد على صورة مولد فيتامين (Vitamin Precursor) الذى يوجد فى الأطعمة النباتية ويتحول فى جسم الإنسان إلى الشكل الجاهز. ولا يمتص مولد الفيتامين بنفس الكفاءة التى يمتص بها الفيتامين الجاهز. فالاستفادة من الكاروتينات كمصادر لفيتامين أ تتراوح بين $\frac{١}{١٢}$ إلى $\frac{١}{٦}$ الاستفادة من الريتنول .

(د) وجود تداخلات بين العناصر الغذائية.

وجود تداخلات بين العناصر الغذائية يؤدى إلى تقليل الاستفادة من الفيتامين، أى يزيد من احتياجاته. فزيادة نسبة الكربوهيدرات فى الوجبة الغذائية تزيد من احتياجات الثيامين (ب١) لدخول هذا الفيتامين مباشرة فى تمثيل الكربوهيدرات. كما أن إستهلاك السمك النيئ يقلل الاستفادة من الثيامين ويزيد الطلب عليه، نظراً لاحتواء السمك النيئ على إنزيم الثيامينيز (Thiaminase) الذى يحطم الثيامين.

(هـ) وجود الأحياء الدقيقة (البكتريا) فى الجهاز الهضمى.

تقوم البكتريا الموجودة فى الأمـعاء بتصنيع بعض الفيتامـينات وهى فيتامين ب المركب، وفيتامين ك، التى تغطى جزءاً بسيطاً من احتياجات الإنسان .

(و) أدوية المضادات الحيوية (Antibiotics) .

يؤدى استعمال المضادات الحيوية لعلاج الأمراض بتركيزات معينة ولفترة طويلة إلى قتل الميكروبات الـنافعة التى تصنع الفـيتامـينات والأحماض الأمـينية، لذلك تعطى الفيـتامينات (على شكل حـبوب تسمى مقـويات) أثناء استعمـال المضادات الحيوية. ويضاف إلى ذلك بعض الأدوية التى تقلل من امتصـاص الفيتامينات مثل أدوية الينومايسين التى تقلل من امتصاص فيتامين ب١٢ .

فترة تخزين الجسم للفيتامين

الفيتامين	فترة التخزين بالجسم
B12	٣ ـ ٥ سنوات
A	٠ ـ ١ سنة
حمض الفوليك	٣ ـ ٤ أشهر
C ، نياسين	لا يمكن تخزينه
B6 . B2	٢ ـ ٦ أسابيع
K	لا يمكن تخزينه
B1 (ثيامين)	١ ـ ٢ أسبوع

الأسباب التى تبرر تناولنا للفيتامينات

الأسبـاب التى تبرر تناولنا للفيـتامينات هى: سـوء التغذية ـ نقص التـغذية، الأمراض ، تناول العقاقير لفترات عـلاجية طويلة الأمد، الوقاية من أمراض معينة مثل السـرطان، وإذا وجدت أى من تلك الأسـباب التى تطابق حالـتك فعليك أن تختار الفيتامين بعناية. تتوفر منتجات الفيتامين على شكل حبوب أو حبوب مغلفة بالسكر، شـراب أو نقط ويمكن أن تختلف طريقـة الاستـعمال من شـكل لآخر. ويوجد أيضاً منتجات تحتوى على عـدة أنواع من الفيتامينات، حيث يمكن أيضاً أن تختلف تركـيبة كل منتج. وعليك أن تسأل الطبـيب عن النوع المناسب لحالتك أو مراجعة مـحتويات وطريقة استعـمال كل منها. وهذه المنتجات تحتـوى على عشرة أضعاف الكمية الموصى بها وهى تعتبر الكمية القصوى.

إن استعمال كمية كبيـرة من الفيتامينات تصبح نوعاً من العلاج وهذا يعنى أن الفيـتامين أصبح بمثـابة دواء. وبالتالى فإن الإفـراط فى الجرعات يؤثر سلبـياً على الصحة. ويجب الحذر عند تناول الفرد أكثر من نوع من الفيتامينات فى آن واحد، حتى لا تحدث أية مشاكل صحية .

أفضـل طريقة للحـصول على الكمـيات اللازمـة من الفيـتامـينات هى تناول الأطعمة المنـاسبة والغذاء المتوازن الذى يحـتوى على حاجة الفـرد الموصى بها من الفيتامينات .

أيهما أفضل: الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟

ليست الفيتـامينات الطبيعية أفضل من المركـبة كيميائياً ؛ لأن الفـيتامينات التى نتناولهـا عن طريق الأغذية ، يمكن أن تحـتوى الأغـذية على عوامل أخـرى تعوق الفـيتـامين عن تأدية وظيـفتـه فى الجـسم . ومع ذلك فنحن لا نقلل من قـيمـة الفيتامينات المتوفرة فى الأطعمة ؛ لأنها فى النهاية تحتوى على العديد من المكونات التى يحتاجها الجسم ليبقى سليماً وقويا .

تعاريف ومصطلحات شائعة الاستخدام فى مجال الفيتامينات

مرافق إنزيم (Coenzyme):

يطلق على جميع الفيتامينات أو المعادن التى تكون مقترنة بالإنزيمات كجزء منها وتعمل على تنشيطها (activators) .

نقص الفيتامين (Avitaminosis) :

تعنى عدم وجود الفيتامين فى الجسم، فمثلاً «avitaminosis C» تعنى نقص فيتامين C (ج) فى الجسم، مما يؤدى إلى ظهور أعراض نقصه على الإنسان .

نقص الفيتامين الحدى (Marginal) :

تعنى نقصا فى الفيتامين ، إلا أن أعراض النقص لا تظهر على الشخص، إنما يمكن تشخيصها بطرق التقييم الكيميائية الحيوية (Biochemical evaluation).

مولد الفيتامين (Provitamin or Precursor) :

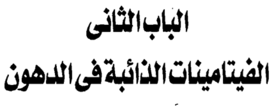
وهو الصورة غير الفعالة للفيتامين، والتى يتناولها الشخص مع الغذاء وتتحول داخل الجسم إلى الصورة الفعالة للفيتامين ، مثل مركب الكاروتين (carotene) الذى يتحول داخل الجسم إلى فيتامين أ (A)، وحمض التربتوفان الذى يتحول داخل الجسم إلى نياسين .

زيادة الفيتامين (Hypervitaminosis):

تعنى تناول جرعات مفرطة من الفيتامين تؤدى إلى ظهور أعراض التسمم واضطراب العمليات الحيوية بالجسم .

مضادات الفيتامينات (Antivitamins) :

وهى المواد التى تعوق الفيتامين من القيام بوظائفه الحيوية داخل الجسم، مما يؤدى إلى ظهور أعراض نقصه على الإنسان . ولقد استطاع الإنسان أن يتعرف على أكثر من عشرين فيتامينًا حتى الوقت الحاضر، ثم تمكن من عزلها بصورة نقية وتحديد الاحتياجات اليومية منها ومعرفة أعراض نقصها وسميتها ، بالإضافة إلى معرفة تراكيبها ووظائفها الحيوية داخل الجسم .



Fat Soluble Vitamins

- مميزات الفيتامينات الذائبة فى الدهون
- فيتامين أ (ريتنول) (Vitamin A or Retionl)
- فيتامين د (Vitamin D or Cholecalciferol)
- فيتامين هـ (ألفا - توكوفيرول)
(Vitamin E or Alpha - Tocopherol)
- فيتامين ك (Vitamin K)

تقسيم الفيتامينات Classificaton of Vitamins

أولاً الفيتامينات الذائبة فى الدهون (Fat Soluble Vitamins)

تتضمن جميع الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهن ومذيبات الدهون (Fat Soluents) ، ومن أمثلتها فيتامينات أ (A)، د (D) ، هـ (E)، ك (K).

ثانياً : الفيتامينات الذائبة فى الماء (Water Soluble Vitamins)

تشمل جميع الفيتامينات القابلة للذوبان فى الماء ، مثل فيتامين ج ، ومجموعة فيتامينات ب (الثيامين (ب١) ، الريبوفلافين (ب٢) ، البرويدكسين (ب٦)، الكوبالامين (ب١٢)، النياسين، الفولاسين، البيوتين ، حمض البانتوثينك، الأنيوسيتول ، الكولين) .

الفيتامينات الذائبة فى الدهون

Fat Soluble Vitamins

مميزات الفيتامينات الذائبة فى الدهون .

(١) لاتهدم أو تتلف بسهولة أثناء عملية طهى الطعام .

(٢) غير قابلة للذوبان فى الماء، لذلك لا تفقد فى ماء الطهى.

(٣) تخزن الكمية الزائدة عن حاجة الجسم منها فى أنسجة محددة بالجسم ، مثل الكبد الذى يخزن به ٩٠ ٪ من المخزون الكلى ، والأنسجة الدهنية مما يؤدى إلى ظهور أعراض التسمم .

(٤) توجد فى الأغذية إما على صورة فيتامينات أو مولدات فيتامينات.

(٥) تمتص من خلال جدار الأمعاء الدقيقة فى صورة متحدة مع الدهون، لهذا تتأثر سرعة امتصاصها بمقدار الدهون الموجودة فى الوجبة الغذائية .

(٦) تمتص بمعدل بطئ مقارنة بالفيتامينات الذائبة فى الماء وتنقل بواسطة الأوعية الدموية أو الليمفاوية (Lymphotic Vessels) بعد ارتباطها بحامل بروتينى (protien carrier) نظراً لعدم ذوبانها فى الماء .

(٧) تستعمل أساساً لتصنيع وحدات أو أجزاء بنائية فى الجسم .

(٨) يتخلص الجسم من مخلفات التمثيل الغذائى للفيتامينات الذائبة فى الدهن مع البراز .

فيتامين أ (ريتنول) Vitamin A (Retinol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين أ

ضعف البصر وأمراض العيون، وتبعهم فى ذلك الصينيون بعد ذلك بقرن من الزمان كما عرف عن الطبيب الإغريقى الفيلسوف أبقراط Hypocrates أنه كان يصف الكبدة لمرضاه لمعالجة العشى الليلى (العمى الليلى) .

فلقد اكتشف العالمان مكولم McCollum ودافز Davis من جامعة وسكونسن Wisconsin والعالمان أوسبورن Osborne ومنديل Mendel من جامعة يالى Yale فى عام ١٩١٣م أن الفئران rats التى تتغذى على الوجبات النقيةPurified diets مع دهن الخنزير lard كمصدر وحيد للطاقة لا تستطيع النمو، وتصاب بتقرح فى العينين soreness of the eyes. ولكن عندما أعيد تغذية هذه الحيوانات مرة أخرى على الزبدة butter fat أو مستخلص صفار البيض أوزيت كبد الحوت فإن نمو الفئران عاد إلى وضعه الطبيعى ، وتم شفاء العينين. ويعد العالم مكولم Mc Collum أول من أطلق مصطلح «فيتامين أ الذائب فى الدهن» fat soluble vitamin A فى عام ١٩١٥م. ثم أوضح العالم ستين بوك Steenbock من جامعة وسكونسن Wisconsin بعد ذلك أن الصبغات النباتية الصفراء الملونة، والتى تسمى بالكاروتينات carotenes والتى توجد فى الخضروات والفواكه هى التى تمثل فيتامين أ النشط . وتسمى هذه الكاروتينات حاليًا بمولدات فيتامين prcursors of Vit A أو سابق فيتامين أ provitamin A لأنها تتحول داخل جسم الإنسان إلى فيتامين أ . وفى عام ١٩٢٢م بين العالم موراى Mori أن نقص فيتامين أ هو المسبب لمرض العمى الليلى، تلاه العالم والد Wald الذى توصل فى عام ١٩٣٥م إلى أن هذا الفيتامين هو المسئول عن الرؤية فى الضوء الضعيف، ثم قام كارير Karrer فى عام ١٩٣٧م باستخلاص الفيتامين من زيت كبد الأسماك ، ولكن لم يتم استخلاصه تجاريًا وتصنيعه معمليًا إلا فى أواخر الأربعينيات .

مسميات فيتامين أ Nomenclature of Vitamin A

توجد عدة أسماء لفيتامين أ ، ومنها :

(١) الريتنول (Retinol) (فيتامين أ الكحولى) ومشتقاته مثل أسترات الريتنول (Retinol Esters) وألدهيـــد الـريتـــينول (ريـتنال) (Retinol dengde/ Retinol) وحـمض الريـتـيـونك (Retionic Acid) والريتنـول منزوع الهـيـــدروجين (3-dehydroretionl) ، وتمثل هذه المركـبات الشكل الجـاهز لفيـتامين أ، وتوجـد فى المنتجات الحيوانية عديمة اللون أو ذات اللون الفاتح .

(٢) سابق فيتامين أ (Provitamin A) مثل ألفا، بيتا، جاما كاروتين ، وهى عبارة عن صبغات نباتية تعرف بالكاروتينات، وتوجد فى الفواكه الصفراء والأوراق الخضراء . كما تحتوى الزبدة والقشدة على فيتامين أ والكاروتين .

التركيب الكيميائى لفيتامين أ

وظائف فيتامين أ (Functions of Vitamin A)

(١) الرؤية فى الضوء الخافت (Dim Light Vision)

إن دور فيتامين أ فى الرؤية فى الظلام محدد وواضح، وقد اكتشف العالم George Wald دور فيتامين أ ووظيفته الدقيقة فى الرؤية وقد حصل هذا العالم على جائزة نوبل لهذا السبب عام ١٩٦٧م . فلقد أوضح هذا العالم أن شبكية العين (Retina) تتكون من نوعين من الخلايا هما:

الخلايا العضوية (Rods) وهى المسئولة عن الرؤية ليلاً أو فى الضوء الخافت، الخلايا المخروطية (Cones) وهى المسئولة عن الرؤية نهارا أو فى الضوء القوى. وتحتوى الخلايا العضوية والمخروطية على صبغات حساسة للضوء. فتحتوى الخلايا العضوية على صبغة الرودوبسين (Rhodopsin) (صبغة أو أرجوان الإبصار) وهى عبارة عن مركب فيتامين أ والبروتين ، فى حين تحتوى الخلايا المخروطية على صبغة الأودوبسين (Idopsin) وهى عبارة عن اتحاد بروتين الفوتوبسين (photopsin) مع فيتامين أ.

وأرجوان الإبصار أو الرودوبسين حساس للضوء الضعيف، فعند سقوط الضوء الضعيف على شبكية العين تحلل صبغة الرودوبسين إلى أوبسين وفيتامين أ (الريتنال) الذى يتهدم جزء كبير منه .

ويتضح مما ذكر أن نقص فيتامين أ يؤدى إلى نقص فى تكوين الرودوبسين (أرجوان الإبصار)، مما يؤدى إلى عدم قدرة الفرد على الإبصار فى الضوء الخافت. وهو ما يعرف باسم العمى الليلى (Night Blindness) ، وينذر حدوثه باحتمال الإصابة بالعمى الكلى فى المستقبل .

(٢) المحافظة على الأغشية المخاطية

(Mucus Membranes Maintenance)

تعتبر الأغشية المخاطية مهمة جداً لجسم الإنسان لأنها تفرز المخاط mucus

الذى يعمل كطبقة واقية ضد مهاجمة البكتريا، مما يحمى الإنسان من الإصابة بالالتهابات والأمراض المعدية infections. ويلعب فيتامين أ دوراً مهمًا فى بناء وتكوين الأغشية المخاطية المبطنة للعين cornea والجهاز التنفسى والفم والقناة الهضمية والقناة البولية. لهذا فإن نقص فيتامين أ يؤدى إلى عدم قدرة الأغشية المخاطية على إفراز المخاط مما يعمل على تصلب (تقرن) الأغشية المخاطية المبطنة للقرنية (الغطاء الخارجى للعين) Keratinization of cornea وهذا يعرف بمرض جفاف العين xerophthalmia . وتظهر أعراض مرض جفاف العين على شكل جفاف فى القرنية وورم للجفون وقلة إفراز الدموع وظهور بقع وقروح بيضاء تشبه الرغوة على القرنية ثم يحدث العَمى الدائم فى النهاية. كذلك فإن تصلب الأغشية المخاطية المبطنة للجهاز التنفسى يؤدى إلى تكرار الإصابة بالالتهابات، كما يؤدى نقص هذا الفيتامين إلى حدوث جفاف وتحرش فى الجلد خصوصًا الفخذين والذراعين وينتشر مرض العمى الدائم (الكلى) الناتج من نقص فيتامين A فى بعض البلدان النامية مثل إندونسيا وأفريقيا والهند، حيث أشارت الإحصائيات إلى أن هناك ٢٠٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠٠ حالة من العمى الكلى سنويًا . وتجدر الإشارة إلى أن مرض جفاف العين يحدث فى جميع الأعمار المختلفة، إلا أنه ينتشر بكثرة بين الأطفال المصابين بسوء التغذية نتيجة نقص السعرات والبروتين .

(٣) النمو (Growth)

يلعب فيتامين أ دوراً هاماً فى انقسام الخلايا ، وبالتالى فإنه يؤثر على نمو العظام والأسنان عند الأطفال. حيث يؤدى نقصه إلى عدم قدرة العظام على النمو طولياً وعرضياً، فى حين تؤدى الزيادة منه إلى هشاشة العظام وسهولة كسرها. كما أن فيتامين أ ضرورى لنمو الجنين وتطور المشيمة.

(٤) التكاثر (Reproduction)

فيتامين A (أ) مهم جداً لعمليات الجنس والتكاثر فهو ينتج الهرمون الذكرى التستوسترون المسئول عن إنتاج الحيوانات المنوية. كما أن المرأة لا تستطيع أن تحمل

بدون فيتامين أ لأنه مسئول عن تكوين المشيمة وتطور الجنين. كما أن هذا الفيتامين يعد ضرورياً لتكوين البروتينات الكربوهيدراتية (Glycoproteins) .

مصادر فيتامين أ الغذائية Food Sources of Vitamin A

يوجد فيتامين أ فى الغذاء ذى الأصل الحيوانى والنباتى، حيث الريتنول (Retinol) يمثل الفيتامين ذا الأصل الحيوانى أما الكاروتين (Carotin) فهو يمثل الفيتامين ذا الأصل النباتى .

والكبد هو المصدر المفضل لفيتامين أ ، إلا أن معظم الباحثين يوصون بعدم تناول الكبد أكثر من مرة أو مرتين فى الشهر لما يحتويه من مواد سامة نتيجة تعرض الحيوان للجو الملوث ، وكلما عاش الحيوان مدة أطول كلما كان أكثر عرضة للتلوث، وهذا يعنى أن كبد الخروف الصغير يحتوى على كميات من السموم أقل من كبد الخروف الكبير .

كذلك يوجد فيتامين أ بكميات فى صغار البيض ، الزبدة، الحليب كامل الدسم، ومنتجاته ، والجبن وزيت السمك والقشدة . ويستخدم زيت كبد الأسماك وزيت النخيل الأحمر فى أغراض الطهى فى البلاد الاستوائية وهما من المصادر الجيدة للفيتامين، حيث تحتوى ملعقة من زيت كبد الحوت على ١٢٠٠٠ وحدة دولية وذلك ضعف ما يحتاج إليه الشخص البالغ يومياً. وكل المصادر السابقة غنية بالكوليسترول ، لذلك فإنه يفضل الحصول على الفيتامين من مصادره النباتية .

تعتبر الخضروات الورقية الخضراء والفواكه الصفراء، كالجزر والمشمش ، البابايا والخوخ والبطاطا والقرع العسلى وورق العنب والبقدونس والملوخية والسبانخ والأسبرجس من المصادر الغنية بالكاروتين. أما الحبوب والزيوت النباتية (ماعدا زيت النخيل الأحمر) لا تعتبر من مصادر فيتامين أ . وتجدر الإشارة أن الزبدة المصنعة (المارجرين) تعد مصدراً جيداً للريتنول الذى يضاف إليها أثناء التصنيع .

الأغذية	مقدار وحدة التقديم الواحدة (الحصة Serving)	فيتامين أ (وحدة دولية IU)	مكافئ الريتنول (RE)
الخضروات والفواكه			
سبانخ spinach	نصف كوب	١٠٦٠٠	١٠٦٠
جزر مقطع diced	نصف كوب	٩٠٦٥	٩٠٦
كرنب kale	نصف كوب	٤٦١٠	٤٦١
بروكولى brocoli	نصف كوب	٢٥٥٠	٢٥٥
اسبرجس asparagus	نصف كوب	٩١٠	٩١
بازلاء	نصف كوب	٥٧٥	٥٨
كرنب ذو الرؤوس erusselessprouts	نصف كوب	٢٦٠	٢٦
فاصوليا ليما	نصف كوب	٢٣٠	٢٣
كرنب أو ملفوف cabbage مطهى	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٧٥	٨
لفت turnip	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٥٤٠٠	٥٤٠
بطاطس حلوة	١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام)	٦٧٠	٦٧
مشمش جاف apricots	نصف كوب	٨١٩٥	٨٢٠
مشمش معلب	نصف كوب	٢٢٦٠	٢٢٦
باباى papay	نصف كوب	١٥٩٥	١٦٠
بطيخ Watermelon	pound wedge 2	١٢٦٥	١٢٦
خوخ peaches	نصف كوب أو ١ حبة متوسطة	١١١٥	١١٢
برتقال	١ حبة متوسطة	٢٩٠	٢٩
موز	١ حبة متوسطة	٩٥	١٠
أناناس	نصف كوب	٩٠	٩
تفاح	١ حبة متوسطة	٩٠	٩
شمام cantaloup	ثلث حبة (١٠٠ جرام)	٣٤٠٠	٣٤٠
منتجات الألبان			
حليب كامل	١ كوب (٢٤٤ جرامًا)	٣٩٠	١١٨
جبن شدر cheddar	١ أوقية : ٣٠ جرامًا)	٣٧٨	١١٤
زبدة butter	١ ملعقة مائدة	٢٣٠	٧٠
مارجرين margarine	١ ملعقة مائدة	٢٣٠	٧٠
حليب خال من الدهن	١ كوب (٢٤٤ جرامًا)	١٠	٣
اللحم والسمك والدواجن والبيض			
بيض	١ حبة كاملة	٥٩٠	١٧٩
بيض	صفار بيضة كاملة	٥٨٠	١٧٦
كبدة بقر	٣ أوقية	٤٥٤٥٠	١٣٧٧٣
كبدة خروف lamb	٣ أوقية	٤٣٠٠٠	١٣٠٣٠
كبد الدواجن	٣ أوقية	٢٧٠٠٠	٨١٨٢
كبد عجل calf	٣ أوقية	١٩٠٠٠	٥٧٥٨
لحم بقرى مطهى	٣ أوقية	٥٠	

احتياجات فيتامين أ اليومية (Daily Requirements of Vitamin A)

تتوقف الكمية التى يحتاجها الشخص من فيتامين أ على وزن الجسم . فيحتاج الجسم إلى ٦ ميكروجرام ريتنول (٢٠ وحدة دولية) لكل كيلو جرام من وزن الجسم أو ٢٤ ميكروجرام بيتا ـ كاروتين (٤٠ وحدة دولية) لكل كيلو جرام من وزن الجسم. وقد كانت الوحدة الدولية تستخدم فى السابق لقياس كمية الفيتامين المستهلكة، ولكن بعد توافر الريتنول فى صورة بللورات نقية حديثاً فإن مكافئات الريتنول أصبحت تستخدم بدلاً من الوحدة الدولية .

حددت هيئة الغذاء والتغذية الأمريكية فى مجلس البحوث الوطنى (FNB/NRC) المقررات الغذائية المقترحة RDA من فيتامين أ كالتالى :

الأطفال من الولادة ـ السنة الأولى من العمر : ٣٧٥ ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم .

الأطفال من ١ ـ ٦ سنوات: ٤٠٠ ـ ٥٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم

الأطفال من ٧ ـ ١٠ سنوات: ٧٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم

المراهقون والبالغون والمسنون: ١٠٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم

المراهقات والبالغات والمسنات والحوامل : ٨٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول فى اليوم

المرضعات : ١٣٠٠ ، ١٢٠٠ ميكروجرام مكافئ الريتنول أثناء الستة أشهر الأولى والثانية من الرضاعة على التوالى .

ويمكن توضيح العلاقة بين وحدات قياس فيتامين أ كالتالى :

١ مكافئ الريتنول = ١ ميكروجرام ريتنول .

١ مكافئ الريتنول = ١٢ ميكروجراما مولدات فيتامين أ عدا بيتا ـ كاروتين B-Carotene .

١ مكافئ الريتنول = ١٠ وحدات دولية بيتا ـ كاروتين

١ مكافئ الريتنول = ٣,٣٣ وحدة دولية ريتنول .

١ مكافئ الريتنول = ٦ ميكروجرامات بيتا ـ كاروتين .

١ وحدة دولية من فيتامين أ = ٠,٣ ميكروجرام ريتنول .

١ وحدة دولية من فيتامين أ = ٠,٦ ميكروجرام بيتا ـ كاروتين .

ويؤدى تناول الرضيع ١٠٠ ملليلتر من حليب الأم إلى إمداده بحوالى ٤٩ ميكروجرامًا من فيتامين أ . لهذا فإن إعطاء الرضيع ٨٥٠ ملليليترًا من حليب الأم يوميًا يمده بحوالى ٤٢٠ ميكروجرامًا من مكافئ الريتنول .

الأمراض الناشئة عن نقص فيتامين أ

يخزن الكبد حوالى ٩٥ ٪ من فيتامين أ الموجود فى الجسم . ويمد هذا المخزون الجسم باحتياجاته لمدة تصل إلى ٣ أشهر بالرغم من تناول وجبات غذائية فقيرة بفيتامين أ . ويؤدى نقص فيتامين أ إلى الآتى :

١ - العمى الليلى Night blindness

يعتبر العمى الليلى من الأعراض المبكرة لنقص فيتامين أ ، ويتميز بعدم قدرة الفرد على الرؤية فى الضوء الخافت، وتجدر الإشارة إلى أنه يصعب على الطبيب معرفة المرض فى الأطفال ، لهذا يجب على الأم ملاحظة قدرة طفلها على الرؤية فى الضوء الخافت لاكتشاف المرض مبكرًا .

وينتج العمى الليلى من نقص فيتامين أ لأنه يدخل فى تكوين صبغة الإبصار التى تعرف بالرودوبسين rhodopsin الموجودة فى شبكية العين retina كما سبق ذكره . ويعالج العمى الليلى بإعطاء جرعات من فيتامين أ .

٢- مرض جفاف القرنية Xerophthalmia

عند الإصابة بهذا المرض تصبح القـرنية سميكة وغير شفافـة (معتمة) opaque ويحدث تصلب فى ملتحمة العين والقرنية ، وكذلك تظهر فيهما بقع وقروح على شكل رغوة وفى النهاية يحـدث العمى الدائم نتيجة لعدم قـدرة أشعة الضوء light rays من المرور إلى العين . كما وقد تصبح قرنية العين لينة Keratomalacia فـى النهاية .

٣- التهاب الجهاز التنفسى Respiratory infection

يلعب فـيتـامين أ دوراً مهـمًا فى تكوين الأنـسجـة المخاطيـة المبطنة للجهـاز التنفسى، مما يحميه من مهاجمة البكتريا والإصابة بالأمراض المعدية والالتهابات .

٤- إعاقة النمو والتكاثر Reproduction and growth retardation

يتوقف نمو الأسنان نتيـجة عدم تكون مادة الدنتين dentin (المادة الطـرية تحت المينا) والمينا enamel التى تغطى الأسنان من الخارج .

٥- زيادة التقرن Hyperkeratosis

وقد يحدث انسداد فى كيس الشعر بسبب تراكم الكيراتين keratin، مما يؤدى إلى تكوين نتوءات lumps بيضاء وتحبب سطح الجلد خصوصًا جلد الذراع .

٦- إعاقة التكاثر Reproduction retardation

يؤدى نقص فـيتـامين أ إلى ضـعف فى تكوين الحـيـوانات المنوية ونمو الجنين وتطور المشيمة وكذلك يؤدى إلى حدوث تشوهات خلقية فى الجنين .

٧- تغيرات فى الجلد (changes in skin)

يصبح الجلد جافاً وخشناً وخصوصاً على الكتفين .

الإفراط فى تناول فيتامين أ (Hypervitaminosis A)

يؤدى الإفراط فى تناول الريتنول ومركباته إلى التسمم بالفيتامين ، وهذه الحالة نادراً ما تحدث ، وقد تحدث فى حالة تناول كمية كبيرة من حبوب فيتامين أ أو عند إعطاء طفل كميات كبيرة من زيت سمك القد الغنى بالفيتامين .

وينتج عن التسمم بفتيامين أ أعراض مرضية متعددة أهمها :

البالغون : صداع ، تضخم فى الطحال، الإجهاد، آلام البطن ، آلام المفاصل، الأرق (Insomnia)، الشعور بعدم الاستقرار، فقدان الشعر، سهولة تكسر العظام (Brittle bones) .

المرأة الحامل : نمو غير طبيعى للجهازين البولى والتناسلى للجنين .

الأطفال (١ ـ ٣) سنوات : أكلان وجفاف فى الجلد، آلام فى الرأس، فقد الشهية للطعام (Auorexia)، حدة الطبع (Irritability) ، وضعف الشعر وقلته (sparse hair)، انتفاخات فى العظام الطولية نتيجة نامية عظمية فوق عظم (Boue exostoses)، تشوهات فى الجمجمة (بروز الجبهة) والتقيؤ .

ولا يؤدى الإفراط فى تناول الكاروتينات إلى مثل هذه الأعراض ، بل يقتصر أثرها على تلون الجلد وراحة اليدين باللون الأصفر البرتقالى، وقد ثبت أن ذلك غير ضار بالصحة .

تختفى أعراض التسمم بفيتامين أ بصورة سريعة عن التوقف عن تناول الفيتامين والأغذية الغنية به .

فيتامين د (Vitamin D or Cholecalciferol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين د

ساعد مرض الكساح (Rickets) على اكتشاف فيتامين د ، ففى عام ١٩٢٢م استعمل تروسو (Trousseau) زيت كبد الحوت (cod liver oil) لمعالجة الأطفال من الكساح، وتلاه Mellanby الذى وضع نظريته بأن الكساح مرض غذائى يمكن

معالجته بتناول زيت كبد الحوت، وذلك بعد أن قام بإجراء تجارب ناجحة فى علاج الحيـوانات من الكساح. ويعد العالم مـاكولم McCollum عـام ١٩٢٢م أول من أطلق اسم فـيتامين د على الـعامل الذى يعالـج الكساح (Autirachitic factor)، وفى عام ١٩٢٤استطاع العالمان Steeubock، Hess من معرفة العلاقة بين الأشعة فوق البنفسجية وفيتـامين د ، ثم بعد ذلك (عام ١٩٣٠م) تم عزل فيتامين د النقى فى صورة بللورات، وسمى كالسيفيرول (Calciferol) .

ويدعى فيتـامين د «فيتامين أشـعة الشمس» (Sunshine Vitamin) نظـراً لأن الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس ضرورية لتكوين هذا الفيتامين تحت الجلد فى حالة فيتامين د ٣ .

مسميات فيتامين د (Nomenclature of Vitamin D)

يوجد له صورتان مهمتان من الناحية الغذائية وهما:

(أ) فيـتامين د٢ (Vitamin D2) أو كالسيفيرول (Calciferol) أو فيوسـيترول (Viosterol) أو إرجوكالسيفيرول (Ergocalciferol) .

(ب) فيتامين د٣ (Vitamin D3) أو كوليكالسيفيرول (Cholecalciferol) .

يتوافر فـيتامين د٣ الفعال فـسيولوجياً بكثـرة فى الطبيعة (الخلايا الحـيوانية) ، بينما يوجد فيـتامين د٢ بشكل محدود جداً فى الطبيعة فى صـورة مولدات فيتامين (Provitamin). وتجدر الإشارة أن تركيز الأشعة فوق البنفسجية الموجودة فى أشعة الشمس تكون أعلى ما يمكن بعد الشروق وقبل الغروب .

التركيب الكيميائى لفيتامين د٣ (كوليكالسيفيرول)

Vitamine D3 (cholecalciferol)

وظائف فيتامين د (Functions of Vitamin D)

(١) امتصاص الكالسيوم والفوسـفور من الأمعاء ، إذ يعمل الشكل الهرمونى «1,25 - DHCC» على تصنيع بروتين حامل للكالسيوم .

(٢) المحافظة على مسـتوى الكالسيوم والفوسـفور فى الدم عن طريق التوازن الحاصل بين هذين العنصرين وإخراجهما عن طريق الكلى .

(٣) ترسيب الكالسيوم والفوسـفور فى العظام، يلعب فيتامين د دوراً بارزاً فى عملية تكلس العظام (Calcification) أو التعظم (Ossification) ، وهذا ناتج من تأثير الفيتامين المنشط لإنزيمات الفوسفوتيز القلوية (Alkaline phosphatases) التى تساعد على امتصاص كميات أكبر من الكالسيوم وترسيبها فى العظام .

مصادر فيتامين د الغذائية (Food sources of Vitamin D)

١ـ مصادر غير غذائية

تعتـبر الشـمس المصدر الرئيسى لفـيتـامين د الذى يتكون داخل الجلد نتيـجة تعرض مركب ٧ ـ ديهيدروكوليستيرول 7 - dehydrocholesterol إلى الأشعة فوق البنفسجيـة . لهذا فإن عدم تعرض الشخص وخصوصًا الأطفـال إلى أشعة الشمس

أو حجب هذه الأشعة بتغطية الجسم أو بزجاج النوافذ أو بعوامل تلوث الهواء (الأتربة dust والدخان smoke والضباب fog) يؤدى إلى قلة أو عدم استفادة الإنسان من هذا المصدر .

٢ـ مصادر غذائية

تعتبر مصادر فيتامين د الغذائية محدودة فى الطبيعة وأفضل مصدر له هو زيت كبد السمك fish liver oil . كما أن صفار البيض والكبدة والزبدة والسمك (السلمون salmon ، التونة tuna والسردين sardines) والحليب الكامل ومنتجاته تحتوى على كميات ضئيلة من فيتامين د . وتجدر الإشارة إلى أن بعض المواد الغذائية مثل الحليب (١٠ ميكروجرامات / لتر حليب) والسمنة النباتية والمارجرين تدعم بفيتامين د، حيث إن تدعيم الحليب بهذا الفيتامين يؤمن حصول الأطفال على احتياجاتهم اليومية منه، بالإضافة إلى أنه يساعد على امتصاص الكالسيوم والفوسفور الضروريين لنمو العظام والهيكل العظمى من الحليب .

احتياجات فيتامين د اليومية (Daily Requirements of Vitamin D)

سبق أن أشرنا إلى أن الشمس هى المصدر الرئيسى لفيتامين د الذى يحصل عليه جسم الإنسان، لذا فإنه من الصعوبة تحديد كمية الفيتامين التى يحتاجها الشخص فى غذائه . إلا أن هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس البحوث الوطنى الأمريكى (FNB , 1989) قد حددت المقررات الغذائية المقترحة RDA كالتالى :

الرضع (من الولادة ـ حتى السنة الأولى من العمر): ٧,٥ ـ ١٠ ميكروجرامات.

الأطفال والمراهقون والمراهقات والبالغون والبالغات (١٩ ـ ٢٤سنة): ٥ ميكروجرامات.

الحوامل والمرضعات : ١٠ ميكروجرامات.

البالغون والبالغات (٢٥ ـ ٥٠ سنة) والمسنون والمسنات: ٥ ميكروجرامات.

كما توصى منظمتا الأغذية والزراعة العالمية (FAO / WHO) بالمقررات التالية:

الأطفال حتى عمر ٦ سنوات : ١٠ ميكروجرامات (٤٠٠ وحدة دولية)

الحوامل والمرضعات : ١٠ ميكروجرامات (٤٠٠ وحدة دولية)

الأطفال من عمـر ٧ سنوات والمراهقون والبالغـون : ٢,٥ ميكروجرام (١٠٠ وحدة دولية)

وبشكل عام فـإنه ينصح الشخص بالتـعرض لأشعـة الشمس لمدة لا تقل عن نصف ساعـة فى اليوم وعدم السكن فى المناطق التى لا تـشرق فيهـا الشمس لمدة طويلة وتجنب السكن فى أزقـة المدن التى لا تصل فيـها الشـمس إلى داخل المنزل وذلك لتفـادى الإصابة بمرض الكسـاح. كمـا أنه من الضرورى توعـية الأمـهات بإعطاء أطفالهم الرضع الذين يتـغذون من الثدى breast-fed infants جرعات من فيتامين د ابتداء من أول الشهر الثالث من العـمر لتجنب إصابتهم بالكساح . ولقد وجد أن الشخص البالغ يحصل على كمية كـافية من فيتامين د من تعرضه للشمس إلى جانب قدر ضئيل يحصل عليه من الغذاء .

يعبر عن كمية فيتامين د بالوحدات الدولية (IU) أو بالميكروجرام كالسيفيرول calciferol ويمكن توضيح العلاقة بينهما كالآتى :

١ مـيكروجرام كـوليكالسـيـفيـرول cholecalciferol = ١ مـيكـروجـرام إرجوكالسيفيرول.

١ ميكروجرام كوليكالسيفيرول cholecalciferol = ٤٠ وحدة دولية فيتامين د.

إن تناول الشخص البالغ كوبين من الحليب المدعم fortified milk بفيـتامين د فى اليوم يمده باحتيـاجاته اليومية من هذا الفيتامين حتـى وإن لم يتعرض إلى أشعة الشمس .

الأمراض الناشئة عن نقص فيتامين د

١ـ الكساح Rickets

يعتبر الكساح من الأعراض الأساسيـة لنقص فيتامين د الذى يلعب دورًا مهمًا فى عمليـة امتصاص الكالسيوم والفوسفـور والمحافظة على مستـواهما الملائم فى الدم. بمعنى آخر يحـدث الكساح نتيجـة فشل التكلس calcification (ترسـيب الكالسيوم والفوسفور) أثناء نمو العظام . ويصـيب الكساح عادة الأطفال خصوصًا فى حالة نـقص الفيتـامين أثناء مرحلة الحـمل والرضاعـة وتتمـثل أعراض المرض بحدوث تضخم فى مفصل القدم والركبة ومعصم اليد limbs bowing وكبر حجم الرأس enlagement of head

وبروز الجبهة وتحدبها rachitic bossing frontal وتقوس الأرجل legs bowing ورخاوة الجمجمة craneotabes وعدم تعظمها بشكل متكامل فى الجهة الخلفية، أو تضخم الضلوع الغضروفية عند نهايتها بشكل منتظم يشبه السبحة، لهذا تسمى هذه الحالة بالسـبحة الكساحـية rachitic rosary . كمـا تتقوس الضلوع مما يصـغر من حجم القـفص الصدرى ويعـرف ذلك باسم صدر الحمـامة pigeon breast ، ولا يمكن معالجة التقوسات والتشوهات فى الأطفال إذا استمر نقص الفيتامين حتى عمر ٢ ـ ٣ سنوات .

٢ـ لين العظام Osteomalacia

يؤدى نقص فيتامين د إلى لين العظام فى الأشخاص البالغين وخصوصًا المسنين والمرضعات والحوامل وذلك نتيجة لسـحب الجنين أو الرضيع الكالسيوم والفوسفور من الهيكل العظمى للأم وكـذلك نتيجـة لنقص هذه الأملاح فى الوجبة الغـذائية وتكرار الحـمل . وتتمـثل أعراض مـرض لين العظام فى التواء الحـوض فى المرأة الحامل مما يعـسر عـملية الولادة وتقوس الأرجل وانحناء الـعمود الفـقرى وطراوة

العظام softening bones . ويندر حدوث هذا المرض إلا فى الحالات التى يصاب فيها الشخص بأمراض تعوق امتصاص فيتامين د مثل مرض السلياك nontropical sprue (celica disease) أو إعاقة إفراز (انسداد) قناة الصفراء bile ducts أو عدم كفاية إفرازات البنكرياس أو أمراض الكبد .

٣ ـ الأسنان Teeth

يسبب نقص فيتامين د تأخر ظهور الأسنان وتطورها ببطء وبشكل غير طبيعى poor and improper development وإصابتها بالتسوس نتيجة لنقص الكالسيوم .

٤ ـ العضلات Muscle

يؤدى انخفاض الكالسيوم فى الدم بسبب نقص فيتامين د إلى تغيرات switches وتشنجات spasms عضلية .

الإفراط فى تعاطى فيتامين د (Hypervitaminosis D)

(١) فقدان الشهية للأكل .

(٢) جفاف الجلد وتقشره .

(٣) الإحساس بالغثيان والقئ والدوخة وتأخر نمو الأطفال.

(٤) ارتفاع مستوى الكالسيوم فى الدم مما يؤدى إلى تكون حصوات الكلية، كما يؤدى أيضاً إلى تهتك فى أنسجة الكلية، كذلك يؤدى إلى تصلب الأنسجة الطرية فى أماكن كثيرة فى الجسم غير العظام نتيجة لترسب الكالسيوم وتراكمه عليها مثل الرئتين والقلب والأوعية الدموية والكليتين .

(٥) هشاشة العظام .

فيتامين هـ (ألفا ـ توكوفيرول) (Vitamin E or Alpha-Tocopherol)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين هـ

عرف فيتامين هـ عام ١٩٢٠م من قبل العالمين إيفانز Evans وبيشوب

Bishop، عندما اكتشفا أن الفـئران التى تغذت على طعام نقى (كازين ونشا الذرة وشحم الخنزير والخـميرة والزبدة) قـد أصيبت إناثهـا بالإجهاض وأصـيب ذكورها بالعقم، لهذا يدعى هذا الفيـتامين بالمضاد للعقم antisterility. وفى عام ١٩٢٣م استطاع إيفانز وآخرون من فصل هذا الفيتامين من زيت جنين القمح والشوفان oat وزبد الحليب butterfat ، وأطلق عليه اسم فيتامين هـ (E) أو إكس (X) ثم أطلق اسم توكوفيرول tocopherol على فيتامين هـ عام ١٩٣٦م من قبل إيفانز وآخرين، ولكلمة توكوفيـرول شقان هما : tokos ومعناها باليونـانية مولد الطفل و phero ومعنـاها يحمل . وقـد تمكن فرنهـولتز Fernholtz من التـعرف علـى التركـيب الكيميائى لفيتامين هـ عام ١٩٣٨م ، وتلاه كارر Karrer الذى تمكن فى العام نفسه من تصنيـعه synthesis معمليًا . وفى عام ١٩٥٦م اكتشف جرين Green ثمانـية أنواع من التـوكوفـيرولات tocopherols واعتـرف به كفيـتامين للإنسـان فى عام ١٩٥٩م.

مسميات فيتامين هـ (Nomenclature of Vitamin E)

توجد عدة أسماء لفيتامين هـ ، ومنها :

العامل المانع للعقم (Antisterility Factor)

فيتامين الإخصاب (Fertility Vitamin)

فيتامين التكاثر (Reproduction Vitamin)

ألفا وبيتا وجاما ودلتا ـ توكوفيرول

CH_3 (8), CH_3 (7), Ho (6), CH_3 (5), O (1), 2, 3, 4

$$(CH_2)_3-\underset{CH_3}{CH}(CH_2)_3-\underset{CH_3}{CH}(CH_2)_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$$

التركيب البنائى لفيتامين هـ (ألفا ـ توكوفيرول)

وظائف فيتامين هـ (Functions of Vitamin E)

(١) يمنع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة، مما يؤجل حدوث التزنخ فى الأغذية سريعة التأكسد، يحافظ على سلامة الأنسجة عن طريق منع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة المكونة للأغشية الخلوية. وتشمل الحماية جدران أوعية الدم وبالتالى يقى فيتامين هـ الشرايين من الانسداد. كذلك يحمى فيتامين هـ كرات الدم من التحلل ويمنع تليف الكبد الناتج من وجود العوامل المؤكسدة. وكذلك فإن فيتامين هـ يحمى فيتامين أ، فيتامين ج من الأكسدة سواء داخل الجسم أو خارجه.

أثبتت الدراسات ان أنخفاض مستوى فيتامين هـ فى الدم يزيد احتمال الإصابة بالسرطان. كما يعتقد أن فيتامين هـ له تأثير فى حماية الجلد ولذلك فإنه يدخل فى تصنيع مستحضرات التجميل والكريمات الواقية من أشعة الشمس.

(٢) فيتامين هـ يساعد على جريان الدم وينظم تجلط الدم وهو قادر على توسيع الأوعية الدموية.

(٣) يحسن فيتامين هـ إمداد واستهلاك الأوكسجين فى الأنسجة مما يحمى الكبد والرئتين والجلد من الالتهابات والانحلال.

(٤) يساهم فيتامين هـ فى تصنيع بعض مركبات الجسم الهامة كحمض النواة DNA.

(٥) يعمل فيتامين هـ على تنظيم تصنيع الإنزيمات المسئولة عن تكوين الهيم (Heme) المحتوى على الحديد والذى يدخل فى تركيب معظم البروتينات الموجودة فى جسم الإنسان مثل الهيموجلوبين.

مصادر فيتامين هـ (Sources of Vitamin E)

تعتبر الزيوت بوجه عام من المصادر الغنية بفيتامين هـ مثل زيت جنين القمح

(من أغنى المصادر)، زيت الذرة، زيت الزيتون، زيت فول الصويا، زيت الفستق، زيت بذرة القطن، زيت النخيل، المارجرين (السمن الصناعي). وتزداد نسبة هذا الفيتامين في الزيوت بزيادة الأحماض الدهنية غير المشبعة. بينما يوجد فيتامين هـ بكمية قليلة في الفواكه والخضراوات الورقية، الحبوب الكاملة، المكسرات، البقوليات ، الكبدة والكلاوى، البيض، الحليب .

كذلك فإن عمليات تخزين الحبوب وتصنيعها تقلل من كمية الفيتامين بها. وطهى الطعام على درجات حرارة عالية يحطم فيتامين هـ، لذلك فإنه من المفضل تناول الطعام المطبوخ على درجة حرارة منخفضة ولمدة قصيرة والطعام الطازج .

ويعتبر حليب الأم مصدراً غنياً بفيتامين هـ، بينما يحتوى حليب البقر على نسبة منخفضة منه. ويندر الإصابة بأعراض نقص هذا الفيتامين نظراً لوجوده في أنواع كثيرة من الأغذية كما ذكرنا من قبل .

والجدول الآتى يوضح كمية فيتامين هـ الموجودة فى بعض الأطعمة

الغذاء	المقدار	كمية الفيتامين بالملليجرامات
الحبوب الكاملة	كوب واحد	٢٣,٤
زيت حبة القمح	ملعقة واحدة	٢٤,٦
زيت زهرة عباد الشمس	ملعقة واحدة	٨,٢
زيت الزيتون	ملعقة واحدة	١,٦
زيت بذرة القطن	ملعقة واحدة	٥,٢
زيت فول الصويا	ملعقة واحدة	٢,٠
زيت اللوز	٠,٥ كوب	٤,٢
التفاح	واحدة متوسطة	٠,٥
الفول الجاف	٠,٥ كوب	٠,١
الكمثرى	واحدة متوسطة	٠,٩
الموز	واحدة متوسطة	٠,٣
الجزر	واحدة متوسطة	٠,٢
البيض	واحدة كبيرة	٠,٤
الطماطم	واحدة متوسطة	٠,٨
البرتقال	واحدة متوسطة	٠,٢
الزبد	ملعقة متوسطة	٠,٢

ملحوظة : الكوب = ٢٨٠ سم٣

المصدر : مصطفى، محمد كمال (١٩٩٦)

احتياجات فيتامين هـ اليومية (Daily Requirements of Vitamin E)

حددت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس البحوث الوطنى الأمريكى /NFB NRC (١٩٨٩م) المقررات الغذائية المقترحة RDA يوميًا من فيتامين هـ (ألفا ـ توكوفيرول) كالتالى :

المراهقون والبالغون والمسنون (ذكور): ١٠ مللیجرامات ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

المراهقات والبالغون والمسنات (إناث): ٨مللیجرامات ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول

الرضيع (من الولادة ـ ١سنة): ٣ ـ ٤ ملليجراما ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول

الأطفال (١ ـ ١٠ سنوات) : ٦ ـ ٧ ملليجراما ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

الحوامل : ١٠ ملليجرامات ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

المرضعات ـ الـ ٦ شهور الأولى: ١٢ ملليجراما ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول

المرضعات ـ الـ ٦ شهور الثانية : ١١ ملليجراما ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

ولقد أشارت الدراسات إلى أن احتياج الشخص لفيتامين هـ يقل بانخفاض نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة فى الوجبة الغذائية والعكس . كما أن تغذية الشخص على أغذية قليلة فى محتواها من التوكوفيرول يؤدى إلى تحلل كرات الدم الحمراء وقصر عمرها. يمنع تناول الأطفال ٢ ـ ١٠ مللیجرامات يوميًا انحلال كرات الدم الحمراء .

يعبر عن كمية فيتامين هـ بالوحدات الدولية (IU) أو ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول Tocopherol equivalents، ويمكن توضيح العلاقة بينهما كالآتى:

١ ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول = ١ ملليجرام ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

١ وحدة دولية فيتامين هـ = ٠,٦٧ ملليجرام ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول.

١ وحدة دولية فيتامين هـ = ١ ملليجرام أسيتات ألفا ـ مكافئ التوكوفيرول

أعراض نقص فيتامين هـ

١ ـ حدوث تحلل لكرات الدم الحمراء eryhrocytes hemolysis، وهو

يعد من الأعراض الرئيسية لنقص فيتامين هـ ؛ إذ يؤدى قلة تناول الفرد لفيتامين هـ إلى انخفاض مستواه فى الدم إلى أقل من ١٠٠ ملليجرام لكل ١٠٠ ملليليتر، ويؤدى ذلك إلى تحلل كريات الدم الحمراء نتيجة لأكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة فى أغشيتها (أغشية كرات الدم الحمراء). وقد أمكن معالجة تحلل كرات الدم الحمراء بتناول جرعات مناسبة من فيتامين هـ .

٢ ـ يصاب الأطفال الرضع premature infants الذين يعانون من نقص فيتامين هـ (نتيجة عدم القدرة على امتصاصه) بالأنيميا hemolytic anemia وتجمع السوائل تحت الجلد edema وأضرار جلدية skin lesions، خصوصًا عندما يتغذى الرضيع على الأغذية البديلة عن الحليب formula، والغنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة (PUFA) .

٣ـ يؤدى كذلك انخفاض فيتامين هـ فى غذاء الإنسان إلى زيادة إفراز الكرياتين creatine مع البول creatinuria وإلى تليف المرارة cirrhosis of gall blader وإلى التغوط الدهنى steatorrhea (وفرة المواد الدهنية فى الغائط).

وبشكل عام يندر ظهور أعراض نقص فيتامين هـ على الإنسان نظرًا لوجود الفيتامين فى مجموعة كبيرة من الأغذية، لكن تظهر أعراض النقص على الإنسان فى حالة انخفاض امتصاص الدهون نتيجة الإصابة بمرض مثل السلياك أو نتيجة تناول وجبات غنية فى الدهون غير المشبعة مثل الزيوت ولمدة طويلة .

الإفراط فى تناول فيتامين هـ

نظراً لوجود فيتامين هـ فى أكثر من عضو أو نسيج فى الجسم، ووجوده فى كثير من الأغذية . (على عكس الفيتامينات الأخرى الذائبة فى الدهن) فإن احتمال التسمم به منخفض، ولا يخشى من تناول الإنسان جرعات عالية جداً منه، ولقد تبين أن الإنسان البالغ يستطيع تحمل جرعات كبيرة من فيتامين هـ تصل إلى ١٠٠

ـ ١٠٠٠ وحدة دولية فـي اليوم دون حدوث تسمم أو ظهـور أية أعراض أخرى. أما الكميات الأكـثر من ذلك تؤدى إلى ارتفاع ضغط الدم (Hypertesion) وبـطء تجـلط الـدم (Blood clotting)، وبصفة عـامة فإنه لا تعرف حـالات تسمم بهذا الفيتامين فى الإنسان .

استخدامات فيتامين هـ

(١) فيتامين هـ مـفيد لمنع تلف شبكة العين (Retina) للأطفـال مع إعطائهم كمية من الأكسجين .

(٢) يستخدم فيتامين هـ لعـلاج آلام عضلات سمانة القدم التى تحدث فى الماء أو أثناء عمل التدريبيات الرياضية .

(٣) تستـخدم مستـحضرات فيـتامين هـ لعلاج الآلام الناتجـة من وجود أورام حميدة فى الثدى (Fibrocystic breast disease). وينصح السيدات اللاتى يعانين من هذا المرض الإقلاع عن تناول القهوة بالإضافة إلى العلاج بمسـتحضرات فيتامين هـ.

(٤) أوضحت التجارب أن فيتـامين هـ يساعد على تقليل أو منع الضرر الواقع على الرئة نتـيجـة تلوث الهـواء بالغازات المخـتلفـة مثل الأوزون وثانى أكـسيـد النتروجين.

(٥) يساعـد فيـتامين هـ على سـرعة التـئام الجـروح وذلك عن طريق تقليل عمليات الأكسدة فى الجرح .

(٦) قد يساعد فيتامين هـ على التقليل من حدوث علامات الحمل التى تحدث فى البطن نتيجة تمدد الجلد بسبب تضخم الرحم .

(٧) يقلل فيتـامين هـ من ظهور أعراض الشيـخوخة (Aging) مـثل الشعـر الأبيض وتجعدات الجلد .

(٨) قد يساعد فيتامين هـ بعض النساء على خفض أو تقليل حدوث أعراض سن اليأس (Menopause) .

فيتامين ك (Vitamin K)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ك

تم اكتشاف فيتامين ك فى عام ١٩٢٩م من قبل العالم الدنماركى دام Dam عندما لاحظ حدوث نزيف شديد تحت الجلد فى الكتاكيت حديثى الفقس chicks عند تغذيتها على غذاء متوازن يتكون من البروتين والأملاح المعدنية وجميع الفيتامينات المعروفة فى ذلك الوقت، إلا أنه لم ينجح فى معالجتها بإعطائها فيتامين ج . لكن أمكن معالجة النزيف بإعطائها أغذية طبيعية مثل الحبوب والحليب والسمك. وفى عام ١٩٣٥م تمكن دام من استخلاص المادة الفعالة التى توقف النزيف بواسطة الأثير وأطلق عليها اسم فيتامين ك (من الكلمة الألمانية Koagulation) الذى عرف فيما بعد بالعامل المضاد للنزيف antihemorrhagic factor. ثم استطاع العالمان دام وكويك عام ١٩٣٦م من توضيح العلاقة بين فيتامين ك وإنزيم البروثرومبين prothrombin المسبب لتجلط الدم، ويؤدى نقص هذا الفيتامين إلى انخفاض البروثرومبين فى الدم والتعرض إلى النزيف، فى حين يؤدى وجوده فى الوجبة الغذائية إلى علاج هذه الحالة ويعمل على تجلط الدم. وقد تمكن العلماء MacCorquodale و Cheney و Fieser من التعرف على التركيب البنائى لفيتامين ك١ (K_1) عام ١٩٣٩م ، وتلاهم كارر Karrer ودام Dam فى العام نفسه اللذان استطاعا فصل هذا الفيتامين فى صورة نقية. وبعد ذلك بعدة شهور (١٩٣٩م) تمكن العالمان Almquist و Klose من تصنيع فيتامين ك١ (K_1) معمليًا .

مسميات فيتامين ك (Nomenclature of Vitamin K)

(١) فيتامين ك١ (K_1) :

ويسمى أيضاً الفيللوكونيون (Phylloquinone)، ويوجد فى البلاستيدات الملونة فى الأوراق الخضراء .

(٢) فيتامين ك٢ (K_2):

ويسمى أيضاً الميناكونيون (Menaquinone)، ويتم تصنيعه فى الإنسان فى الأمعاء الغليظة بواسطة البكتريا والتى تعتبر المصدر الأساسى للفيتامين فى الشخص السليم. وتقدر فاعلية فيتامين ك٢ الحيوية بحوالى ٧٥ ٪ من فاعلية فيتامين ك١ .

(٣) فيتامين ك٣ (K_3):

هو عبارة عن فيتامين صناعى يتم تحضيره معملياً وهو يذوب فى الماء، ويطلق عليه أيضاً هايكينون (Hykinone) أو سنكافيت (Synkavit). وتقدر فاعليته الحيوية بحوالى ٢ ـ ٣ أضعاف فعالية الفيتامينات الطبيعية (ك١ أو ك٢)، ويستعمل كعلاج على مستوى تجارى واسع .

O, CH_3, O

$$CH_2CH = \overset{CH_3}{\overset{|}{C}} - CH_2 - CH_2 - CH_2 - \overset{CH_3}{\overset{|}{CH}} - (CH_2)_3 - H$$

Phylloquinone (vitamin K, phytonadione)

التركيب البنائى لفيتامين ك١ (فيللوكونيون)

وظائف فيتامين ك (Functions of Vitamin K)

(١) يساعد فيتـامين ك على تكوين البروتين اللازم لعملية تجلط الدم (Blood clotting) . لذلك فـإن نقص هذا الفـيتـامين فى الدم يعـرض الجـسم لأخطار النزيف .

(٢) يلعب فيتامين ك دوراً هاماً فى النمو (growth) وفى ميكانيكيات التمثيل الضوئى وميكانيكيات نقل الإلكترونات فى الأحياء .

مصادر فيتامين ك Sources of Vitamin K

الجدول التالى يوضح مصادر فيتامين ك والكمية الموجودة فيها .

الغذاء	المقدار	كمية الفيتامين بالميكروجرام
الخس	١/٤ رأس	١٢٩
الكرنب المطبوخ	٣/٤ كوب	١٢٥
كبد البقر	٨٥ جم	١١٠
السبانخ المطبوخة	٥, كوب	٨٠
الجبن	٢٨,٥ جم	١٤
البيض	واحدة كبيرة	١١
اللبن	كوب كبير	١٠
كبد الدجاج	٨٥ جم	٨
الزبد	ملعقة واحدة	٦
الطماطم	واحدة متوسطة	٥
الموز	واحدة متوسطة	٣
الخبز	شريحة واحدة	١

وتندر الإصابة بنقص هذا الفيتامين؛ لأنه منتشر فى معظم الأغذية، بالإضافة إلى أنه يصنع فى أمعاء الإنسان بواسطة البكتريا. يحتوى لبن البقر على نسبة من فيتامين ك أعلى من لبن الأم.

احتياجات فيتامين ك اليومية (Daily Requirement of Vitamin K)

من غير المتوقع حدوث نقص فى فيتامين ك لدى الشخص السليم نظرًا لتوافر هذا الفيتامين فى معظم الأغذية المتنوعة، بالإضافة إلى تصنيعه فى الأمعاء بواسطة البكتريا، لهذا لم تصدر المقررات الغذائية المقترحة (RDA) لهذا الفيتامين إلا فى وقت متأخر (١٩٨٩م). ولقد حددت هيئة الغذاء فى مجلس البحوث الوطنى الأمريكى FNB/ NRC (١٩٨٩م) المقررات الغذائية المقترحة لفيتامين ك كالتالى:

الرضع (من الولادة ـ ٥ شهور) : ٥ ميكروجرامات فيتامين ك

الرضع (من ٥ شهور ـ ١ سنة) : ١٠ ميكروجرامات فيتامين ك

الأطفال (من ١ ـ ٦ سنوات) : ١٥ ـ ٢٠ ميكروجرامًا فيتامين ك

الأطفال (من ٧ ـ ١٠ سنوات): ٣٠ ميكروجرامًا فيتامين ك

المراهقون : ٤٥ ـ ٦٠ ميكروجرامًا فيتامين ك

المراهقات : ٤٥ ـ ٥٥ ميكروجرامًا فيتامين ك

البالغون والمسنون : ٨٠ ميكروجرامًا فيتامين ك

البالغات والمسنات والحوامل والمرضعات: ٦٥ ميكروجرامًا فيتامين ك

يقترح البعض إعطاء الأطفال الرضع غير مكتملى النمو عند الولادة premature infants جرعة مقدارها ١ ملليجرام من فيتامين ك بعد الولادة مباشرة لمنع حدوث النزيف hemorrhage وذلك نظرًا لعدم وجود البكتريا المصنعة للفيتامين فى أمعائهم خلال هذه المدة بإعطاء المرأة الحامل جرعة مقدارها ٥ ملليجرامات

على شكل حقنة عضلية أو ١٠ ـ ٢٠ ملليجرامًا عن طريق الفم وذلك لضمان تزويد الجنين بكميات كبيرة من الفيتامين قبل ولادته .

أعراض نقص فيتامين ك

(١) بطء تجلط الدم واستمرار النزيف ، نتيجة نقص فيتامين ك فى الوجبة الغذائية أو ضعف أو فشل امتصاصه من خلال جدار الأمعاء.

(٢) حدوث نزيف فى الأطفال حديثى الولادة وذلك بسبب أن أمعاءهم تكون معقمة وخالية من البكتريا الضرورية لتكوين فيتامين ك ، وكذلك فإن الكمية المخزونة منه فى كبد الطفل تكون قليلة جداً خصوصاً عندما تتغذى الأم على أغذية فقيرة فى هذا الفيتامين. لذا ننصح الأم الحامل بأخذ جرعات من فيتامين ك قبل الولادة أو يعطى الطفل جرعة بعد الولادة مباشرة (عن طريق الفم) .

أسباب ضعف امتصاص فيتامين ك من الأمعاء

(١) وجود نقص فى إفراز الأملاح الصفراء (bile salts) والدهن اللذين يساعدان على امتصاص فيتامين ك.

(٢) تناول كميات كبيرة من المضادات الحيوية، التى تقوم بقتل البكتريا الموجودة فى الأمعاء والتى تصنع الفيتامين .

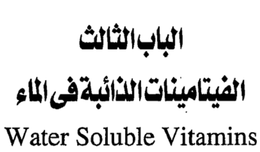
(٣) الإصابة ببعض الأمراض مثل التهاب القولون (colitis) وإسهال البلاد الحارة والسيلياك (celiac) وجميعها يصاحبها إسهال شديد يتعارض مع امتصاص الفيتامين .

(٤) تناول جرعات كبيرة من فيتامين أ (A) أو فيتامين هـ (E)، حيث إنهما يتعارضان مع امتصاص فيتامين ك .

(٥) استعمال الأدوية المانعة للتجلط والتى تعطى فى حالة الإصابة بالذبحة الصدرية (coronary thrombosis) تقلل من فيتامين ك فى الدم .

الإفراط فى تعاطى فيتامين ك (Hypervitaminosis K)

يستطيع الشخص البالغ تحمل جرعات كبيرة من فيتامينات ك الطبيعية (ك١ و ك٢). ولكن يؤدى تناول جرعات كبيرة من فيتامين ك الصناعى (ك٣) إلى الإصابة بفقر الدم وارتفاع البيليروبين فى الدم. كما أن إعطاء الأطفال الرضع كمية كبيرة من فيتامين ك ولمدة طويلة يؤدى إلى الإصابة بالأنيميا.



Water Soluble Vitamins

- مميزات الفيتامينات الذائبة فى الماء
- فيتامين جـ (حمض الأسكوربيك)
- فيتامين ب ١
- فيتامين ب ٢
- النياسين ب ٣
- فيتامين ب ٦
- فيتامين ب ١٢
- الفولاسين
- حمض البانتوثينك

الفيتامينات الذائبة فى الماء (Water Soluble Vitamins)

تتضمن هذه المجموعة الفيتامينات القابلة للذوبان فى الماء، مثل فيتامين جـ، ومجموعة فيتامينات بً (الثيامين «ب١»، الريبوفلافين «ب٢»، البيرويدكسين «ب٦»، الكوبلامين «ب١٢»، النياسين، الفولاسين، البيوتين، حمض البانتوثينيك، الإينوسيتول ، الكولين).

مميزات الفيتامينات الذائبة فى الماء

(١) تتهدم وتتلف بسهولة أثناء عملية طهى الطعام .

(٢) تذوب بسهولة فى الماء ولا تذوب فى الدهون ، لذلك يفقد جزء كبير منها فى ماء السلق أو الغسيل أو الطهى .

(٣) تمتص بسهولة وسرعة من خلال جدار الأمعاء الدقيقة لتنتقل إلى الدم؛ نظراً لأنها تذوب فى الماء .

(٤) توجد فقط فى صورتها النشيطة فسيولوجياً ، أى ليس لها مولدات .

(٥) لا تخزن الكمية الزائدة منها فى جسم الإنسان ، إنما تخرج خارج الجسم مع البول هى ومخلفاتها . لذلك فإن تناول جرعات كبيرة منها لا يكون ساماً بالنسبة للإنسان .

(٦) تستعمل الفيتامينات الذائبة فى الماء كمرافقات (Coenzymes) لتنشيط الإنزيمات اللازمة لعمليات أكسدة العناصر الغذائية وإنتاج الطاقة.

(٧) تتوزع بنسب متساوية تقريباً فى جميع أنسجة الجسم المختلفة .

فيتامين جـ (حمض الأسكوربيك) (Vitamin C or Ascorbic acid)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين جـ

يرجع تاريخ اكتشاف هذا الفيتامين إلى أواخر القرن الخامس عشر، حينما كان ينتشر مرض الإسقربوط بين البحارة أثناء رحلاتهم الطويلة حول الأرض نتيجة

لتناولهم وجبات غذائية خالية من الفواكه والخضروات. وقد أدى مرض الإسقربوط إلى وفاة أكثر من ثلثى البحارة أثناء رحلة فاسكو دى جاما Vasco de Gaama حول رأس الرجاء الصالح فى عام ١٤٩٧م . وفى عام ١٧٥٧م استطاع الطبيب البريطانى جيمس لند James Lind وصف أعراض مرض الإسقربوط وأثبت بالتجارب تأثير الحمضيات فى معالجة هذا المرض وكذلك استطاع أن يحضر عصائر الحمضيات فى صورة مركزة لاستعمالها أثناء الرحلات البحرية الطويلة. وفى عام ١٧٩٥م أصبح عصير الحمضيات يقدم يوميًا وبصورة إجبارية إلى بحارة سفن البحرية الملكية الإنجليزية وذلك لوقايتهم من الإصابة بمرض الإسقربوط. ثم تمكن بعد ذلك سانت جيورجى Szent - Gyorgy عام ١٩٢٨م من استخلاص العامل المضاد للإسقربوط من عصير الليمون وسماه حمض الهكسيورونيك hexuronic acid لاحتوائه على ست ذرات كربون ولأنه مختزل. ثم أعيد استخلاصه عام ١٩٣٢م من قبل واغ Waugh وكنج King وأثبتا بالتجارب على الحيوانات أنه مضاد لمرض الإسقربوط. ولقد تمكن هاروث Haworth عام ١٩٣٣م من التعرف على التركيب الكيميائى للفيتامين، ثم تلاه Reichstein فى نفس العام حيث تمكن من تصنيعه معمليًا وأطلق عليه اسم حمض الأسكوربيك ascorbic acid بدلاً من حمض الهكسيورونيك لأنه يعالج مرض الإسقربوط .

مسميات فيتامين جـ (Nomenclature of Vitamin C)

فيتامين جـ (س) Vitamin C

حمض الهكسيورونيك Hexuornic acid

الفيتامين المضاد للإسقربوط Antiscorbutic Vitamin

وظائف فيتامين جـ (Functions of Vitamin C)

(١) الوقاية من مرض الإسقربوط (Scurvey)، ومن أعراضه حدوث نزيف

وتقرح فى اللثة (uncerated gums) وشعور بالضعف وجفاف الجلد ونزيف تحت الجلد (بقع زرقاء)، وبتقدم الحالة تتورم اللثة وتسقط الأسنان .

(٢) يلعب فيتامين جـ دوراً هاماً فى تصنيع الكولاجين (collagen) (وهى عبارة عن مادة بروتينية غروية توجد فى الأنسجة الضامة) التى تربط الخلايا ببعضها البعض خصوصاً عاج الأسنان (dentin) ونسيج العظام والغضاريف (cartilage) والعضلات والجلد وميناء الأسنان ، كما أنه ضرورى لالتئام الجروح والأوعية الدموية الشعرية :

(٣) الوقاية من السرطان ، أمراض الشرايين، الذبحة الصدرية.

(٤) يساعد فيتامين جـ على عمليات التمثيل الغذائى للأحماض الأمينية وكذلك تخليق الهرمونات خاصة هرمون الغدة الدرقية الذى يتحكم فى عمليات التمثيل الغذائى فى الجسم .

(٥) يحمى بعض الفيتامينات الأخرى من التأكسد والتلف (مثل فيتامينى أ، هـ)، ويرجع ذلك إلى سهولة تأكسد واختزال حمض الأسكوربيك (فيتامين جـ).

(٦) يحسن فيتامين جـ من امتصاص الحديد فى الأمعاء ويعيد تخزين الحديد فى الكبد والطحال ونخاع العظام. كما يساعد على امتصاص الكالسيوم.

(٧) يلعب فيتامين جـ دوراً مهماً فى التغلب على الإجهاد .

(٨) يشكل فيتامين جـ حماية من العدوى، وذلك لأنه يساعد فى إنتاج الكورتيزون.

(٩) ورد فى بعض الأبحاث أن فيتامين جـ يخفض مستوى الكوليسترول ولكن لا يوجد تأكيد تام على هذه المعلومات .

(١٠) يقاوم البرد، ينصح الأطباء بتناول جرعات كبيرة من فيتامين جـ تصل إلى جرام واحد فى اليوم فى حالة الإصابة بأمراض البرد والحمى والرشح

والإنفلونزا وغيرها. وترجع قدرة هذا الفيتامين على مقاومة البرد إلى أنه يسرع من عمليات التمثيل الغذائى .

(١١) ينبه فيتامين جـ فاعلية الدفاع عند خلايا الدم البيضاء فى جهاز المناعة ويفرز تكوين الأجسام المضادة.

(١٢) يساعد فيتامين جـ فى عملية إزالة السم من الكبد مثلاً بعد تناول العقاقير .

(١٣) توجد وظائف أخرى لفيتامين جـ، من هذه الوظائف تكوين هرمونات الغدة الكظرية، الوقاية من خطر الأوزون الجوى والألدهيدات الناتجة من التدخين، ومنع تكوين النيتريت من النترات .

مصادر فيتامين جـ الغذائية (Food Sources of Vitamin C)

أهم المصادر الغنية بفيتامين جـ هى الفاكهة والخضروات والغنية فى محتواها من حمض الأسكوربيك (فيتامين جـ). ويسمى حمض الأسكوربيك أحياناً بفيتامينات الأغذية الطازجة؛ نظراً لأنه يوجد بكميات كبيرة فى الخضروات والأغذية الطازجة ويأتى على رأس قائمة الفواكه والموالح (البرتقال ـ الليمون ـ الجريب فروت) ، الجوافة ، الفراولة ، ومن الخضار الفلفل الأخضر ، القرنبيط، الكرنب، الطماطم ، البطاطس.

ويعتبر لبن الأم مصدرا لابأس به من فيتامين ج؛ لأنه لا يتعرض لمعاملات حرارية .

جدول يبين محتوى بعض الأغذية من حمض الأسكوربيك (Vitamin C)

الأغذية	نسبة حمض الأسكوربيك (مجم / ١٠٠ جرامات)	مقدار وحدة التقديم الواحدة (Serving حصة)	كمية حمض الأسكوربيك (مجم)
برتقال، طازج	-	١ حبة متوسطة(١٢٠ جراما)	٦٦
جوافة - معلبة	١٨٠	١ حبة متوسطة (١٠٠جرام)	١٨٠
فراولة	٦٠	١ كوب (١٤٣ جرامًا)	٨٦
بطيخ watermelon	٢٥	١ كوب (١٢٠ جرامًا)	٣٠
موز	١٠	١ حبة متوسطة (١٢٠ جرامًا)	١٢
عصير برتقال	٤٩	نصف كوب (١٢٢جراماً)	٦٠
عصير ليمون	٤٢	نصف كوب (١٢٢جراماً)	٥١
عصير جريب فروت	٣٤	نصف كوب (١٢٢جراماً)	٤١
عصير تفاح	٣	نصف كوب (١٢٢جراماً)	٤
تفاح	-	١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام)	٣
الشمام muskmelon	٣٢	ثلث حبة متوسطة (١٠٠جرام)	٣٢
أناناس			
خوخ peaches	٧	١ حبة متوسطة (١٠٠جرام)	٧
مشمش apricot	٧	١ حبة متوسطة (٣٦جرامًا)	٣
توت raspberries		نصف كوب (٦٥جرامًا)	١٦
فلفل أخضر - طازج	١٢٠	١ أوقية (٣٠ جرامًا)	٣٠
بروكولى broccoli مطهى	٨٨	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٦٦
مطهى brussel sprouts	٩٣	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٧٠
قرنبيط cauliflower مطهى	٥٥	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٤١
كرنب أو ملفوف cabbage طازج	٤٨	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	
عصير طماطم	١٦	نصف كوب (١٢٢ جرامًا)	٢٠
طماطم - طازجة	٢١	١ حبة متوسطة (١٠٠جرام)	٢١
بطاطس مسلوقة	١٦	١ حبة متوسطة (١٠٠جرامًا)	١٦
خس - طازج	٢٠	١ أوقية (٣٠ جرامًا)	٦
جزر - طازج	٦	١ أوقية (٣٠ جرامًا)	٢
كرفس celery	٧	١ أوقية (٣٠ جرامًا)	٢
سبانخ مطهية	٣٣	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٢٥
بازلاء خضراء - مطهية	٢١	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	١٦
فاصوليا خضراء - مطهية	١١	نصف كوب (٧٥ جرامًا)	٨
كبدة - مطهية	١٥	٢ أوقية (٦٠ جرامًا)	١٠
حليب معامل بالحرارة	١	١ كوب (٢٤٤ جرامًا)	٢

احتياجات فيتامين جـ اليومية (Daily Requirements of Vitamin C)

توصى منظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/ WHO) بالاحتياجات اليومية من فيتامين جـ كالتالى :

الفئات	الاحتياجات اليومية
الرجل البالغ والمرأة البالغة	٣٠ مليجرام
الأطفال حتى عمر ١٤ سنة	٢٠ مليجرام
المرأة الحامل والمرضعة	٥٠ مليجرام

وقد تصل كمية فيتامين جـ اللازمة إلى ١٠٠٠ مليجرام / يوم فى عقب إجراء عملية جراحية كبيرة أو الإصابة بجروح خطيرة، وذلك لسرعة التئام الجروح أو لتكوين أنسجة جديدة .

ولكى نضمن حصول الأطفال الرضع على الكميات الموصى بها من فيتامين جـ فإنه يفضل تغذيتهم على لبن الأم بدلاً من حليب البقر؛ نظراً لأن كمية الفيتامين فيه تصل إلى ستة أضعاف الكمية الموجودة فى لبن البقر لهذا يحصل الرضيع على حوالى ١٥ ـ ٥٠ مليجرامًا من فيتامين جـ من لبن الأم يومياً .

أعراض نقص فيتامين جـ (Deficiency of Vitamin C)

(١) الإصابة بمرض الإسقربوط (Scurvey) ويحدث نتيجة النقص الشديد فى حمض الأسكوربيك، وتندر الإصابة به فى جميع أنحاء العالم ولكن قد يصيب الأطفال والمسنين نتيجة إهمال تناول الفيتامين لمدة طويلة. يعانى المصاب بهذا المرض فى البداية من الضعف والإعياء ونقص الوزن وآلام المفاصل، ويتبع ذلك تورم اللثة وإدماؤها بسهولة (Bleeding gum) وتخلخل الأسنان (Ginigivitis) وسقوط بعضها، وظهور نزيف فى ملتحمة وشبكية العين، والأنف والقناة

الهضمية، تحت الجلد، وتورم المفاصل وعدم تماسك الشعيرات الدموية وبطء شفاء الجروح. وهذه الأعراض ناتجة عن عـدم قدرة الجسم على تصنع الكولاجين اللازم لتماسك الخلايا والأنسجة الرابطة .

ويحدث مرض الإسقربوط للأطفال فى عمر ٦ ـ ١٨ شهرا، ويتميز بالحساسية المفرطـة وشدة التهـيج لدى الطفل، ألم الأطراف عند لمسـها وتحـركهـا، والإدماء والنزيف فى الجلد واللثة .

يمكن علاج مرض الإسقربوط الحـاد بإعطاء جرعات من حمض الأسكوربيك مقدارها ١٠٠ ـ ٢٠٠ مليجرام فى صورة صناعية أو فى صورة عصير برتقال.

(٢) الإصابة بـنزلات البرد الصـدرية والزكام وعـدم قدرة الجسم علـى تحمل درجات الحرارة المنخفضة .

(٣) صعوبة التـئام الجروح نتيجة عـدم تكوين الكولاجين والمواد اللاحمة بين الخلايا وفى جدر الأوعية الدموية .

(٤) إصابة الرضع بالأنيميا وينتج عن ضعف امتصاص الحديد .

الإفراط فى تعاطى فيتامين جـ

(١) تكون حصـوة فى الكلية (Kidney stone) بسبب تحول الكـميات الزائدة فى فيتامين جـ إلى حمض أكساليك (oxalic acid) قبل خروجه مع البول .

(٢) اضطراب فى التـوازن الحـامـضى والقـاعـدى فى الجـسم (acid - base balance).

(٣) الإصابة بالغثيان (Nausea) والإسهال والتشنجات المعدية .

(٤) الإصابة بالإسقربوط المرتد (Rebound scurvey) نتيجة الانقطاع المفاجئ عن أخذ جـرعات كبيرة من الـفيتامين، حيـث إنه من الواجب أن ينقطع الشخص تدريجياً عن تناوله .

(٥) الإصابة بالأنيميا (Hemolytic anemia) .

(٦) ضعف مناعة الجسم نتيجة ضعف قدرة كرات الدم البيضاء (leukocytes) وتكسرها .

(٧) تلف وتهدم فيتامين ب١٢ (B_{12}).

(٨) انخفاض معدل امتصاص النحاس فى الأمعاء .

(٩) ارتفاع تركيز الكوليسترول فى الدم .

(١٠) ارتفاع معدل امتصاص الحديد من خلال جدر الأمعاء .

ويوصى بأن الكمية المأمونة من فيتامين جـ للأشخاص البالغين هى من ١ ـ ٢ جرام / يوم ، والجرعات التى تزيد عن ٢ جرام / يوم تؤدى إلى ظهور أعراض التسمم بفيتامين جـ .

كيفية تقليل الكمية المفقودة من فيتامين جـ فى الأغذية

(١) حصد الخضروات والفواكه مباشرة قبل الاستهلاك أو التخزين.

(٢) تخزين الخضروات والفاكهة بالطرق المناسبة وهى:

(أ) التجميد (Freezing) : يقلل من نشاط الإنزيمات المحللة لفيتامين جـ.

(ب) التبريد (Refrigeration): تقلل من نشاط الإنزيمات المحللة لفيتامين جـ بدرجة أقل من التجميد . يحدث فقد كبير فى فيتامين جـ إذا تركت الفاكهة والخضروات على درجة حرارة الغرفة ٢٥°م .

(ج) التعليب (canning): يحدث فقد كبير نتيجة لاستخدام معدلات مرتفعة من درجة الحرارة فى عملية التعقيم ، علاوة على ذوبان كميات أخرى من فيتامين جـ فى ماء السلق .

(٣) تقليل مـدة طهى الطعام، وكـذلك طهى الخضـروات بدون إزالة القـشرة الخارجية، واستعمال كمية قليلة من الماء .

(٤) طهى الخضروات وهى فى صورة مجـمدة؛ لأن إذابة الخضروات المجمدة قبل طهيها يؤدى إلى فقدان فيتامين جـ .

(٥) تجنب تقطيع الفواكه والخضروات إلى قطع صغيرة .

(٦) قطف الثمار من الأشجار بعد اكتـمال نضجها، وقد أثبتت الدراسات أن نسبـة فيـتامين جـ فى الثـمار كاملة النـضج أعلى من الثمـار غير مكتـملة النضج باستثناء الحبوب والبقوليات التى يقل فيها نسبة فيتامين جـ بزيادة نضجها .

فيتامين ب١ (الثيامين) (Vitamin B1 or Thiamin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب١

يعد فـيتامين ب١ العامل المضـاد لمرض البرى برى (Beri Beri) الذى عـرفـه اليابانيون منذ حـوالى ٢٦٠٠ سنة قبل الميلاد ولكن لم يتمكنوا من معـالجته. وفى سنة ١٨٥٥م استطـاع تاكاكى Takaki من معالجة جنود البحـرية اليابانية من مرض البرى برى المنتشر بينهم، وذلك بتقليل كمـية الأرز فى الوجبة وزيادة كمية الحليب واللحم والخضروات والشـعير، كما أوضح أن الشـخص الذى يتناول الأرز المبيض (المقـشور) polished rice يمكن أن يصاب بمرض البرى برى. تـلا تاكاكى الطبيب الهولندى إيكمان Eijkman فى عام ١٨٩٧م والذى تمكن من تحسين حالة الشخص المصاب بمرض البرى برى عن طريق إضـافة مخلفات تبيـيض الأرز (قشور الأرز) rice polishings إلى وجبـته، ثم تبعـه فونك Funk عـام ١٩١١م الذى اسـتطاع فصل العامل الفعال فى معالجة البرى برى من مخلفات تبييض الأرز وسماه فيتامين البـرى برى beri beri vitamin. وفى عام ١٩٢٧م أطلق مجلس الأبحـاث الطبية البريطانى اسم فيتامين ب١ (B1) على العامل المضاد للبرى برى، ثم توصل العالم

وليامز Williams عام ١٩٣٦م إلى تصنيع فيتامين ب١ صناعيًا وسماه الثيامين thiamin .

مسميات فيتامين ب١ (Nomenclature of Vitamin B1)

الفيتامين المضاد لمرض البرى برى (Antiberiberi Vitamin)

الفيتامين المضاد لالتهاب الأعصاب (Antineuritic Vitamin)

الثيامين (Thiamin)

فيتامين ب١ (Vitamin B1)

أنيورين (Aneurine)

ويسمى فيتامين ب١ بالثيامين نظراً لاحتوائه على الكبريت ومجموعة أمين (النتروجين)، كما يسمى أنيورين نسبة إلى شفائه للأعصاب .

NH_2 — C — N — C — H_3C — N — CH — C — CH_2 — N — C_2 — H — S — C — C — CH_3 — CH_2 — CH_2 — OH

Thiamin (Vitamin B1)

ثيامين (فيتامين ب١)

التركيب البنائى لفيتامين ب١ (الثيامين)

وظائف فيتامين ب١ (Functions of Vitamin B1)

(١) يدخل فيتامين ب١ فى كثير من العمليات الكيميائية التى ينتج عنها انطلاق طاقة والمحافظة على درجة حرارة الجسم.

(٢) المحافظة على أداء وسلامة الجهاز العصبى .

(٣) يدخل فيتامين ب١ فى عملية تخليق البروتين والدهون والتمثيل الغذائى لهذه المواد.

مصادر فيتامين ب١ الغذائية (Food Sources of Vitamin B1)

الأغذية الغنية بفيتامين ب١ هى الخميرة الجافة (dry yeast) وجنين القمح، والكلاوى، الكبد، الفول السودانى، المكسرات، الفاصوليا، البازلاء الجافة، خبز القمح والذرة المدعمة والأرز المدعم والحبوب الكاملة. وتجدر الإشارة إلى أن الدقيق الأسمر والخبز المصنوع من الحبوب الكاملة يكونان أغنى فى فيتامين ب١ من الدقيق الأبيض والخبز المصنوع من الحبوب منزوعة القشرة .

وأشارت الدراسات إلى أنه يفقد حوالى ١٨ ٪ من فيتامين ب١ أثناء غسيل الأرز قبل طهيه. وكذلك يفقد جزء كبير من الثيامين (فيتامين ب١) أثناء تبييض الأرز وصناعة القمح الأبيض، لأنه يتركز فى القشرة الخارجية للحبة .

ويوضح الجدول التالى محتوى بعض الأغذية من الثيامين (فيتامين ب١) والريبوفلافين (فيتامين ب٢) ، النياسين (فيتامين ب٣) .

جدول يبين محتوى الأغذية من الثيامين (فيتامين ب١)، الريبوفلافين (فيتامين ب٢) والنياسين (فيتامين ب٣).

الأغذية	مقدار وحدة التقديم الواحدة (الحصة Serving)	الثيامين (ملليجرام)	الريبوفلافين (ملليجرام)	النياسين (ملليجرام)
مجموعة الحليب Milk group				
حليب - كامل أو فرز	١ كوب (٢٤٤ جراما)	٠,٠٨	٠,٤٢	٠,١٥
آيس كريم	سدس كورات (٦٠جراما)	٠,٠٣	٠,١٢	-
جبن شدر cheddar	١ أوقية (٣٠ جراما)	-	٠,١٢	-
جبن كوتاج cottage	ربع كوب (٦٠جراما)	-	٠,١٦	-
مجموعة اللحوم Meat group				
كبد البقر والعجل - مطهى	٢ أوقية (٦٠ جراما)	٠,١٥	٢,٥٠	٩,٦٠
لحم lamb مطهى	٣ أوقية (٩٠ جراما)	٠,١٠	-	٤,٥٠
لحم البقر - صافى	٣ أوقية (٩٠ جراما)	٠,٠٥	-	٤,٥٠
بيض	١ حبة (٥٠ جراما)	٠,٠٥	٠,١٤	-
سمك - مطهى	٣ أوقية (٩٠ جراما)	٠,٠٥	-	-
دجاج أو ديك رومى مطهى	٣ أوقية (٩٠ جراما)	٠,٠٤	٠,١٥	٦,٣٠
سالمون salmon	٢ أوقية (٦٠جراما)	-	٠,١٢	٤,٥٠
محار oyster غير مطهى	٥ حبات متوسطة (٩٠جراما)	-	٠,١٦	-
لسان البقر	٣ أوقية (٩٠ جراما)	-	٠,٢٨	-
لحم عجل Veal- مطهى	٣ أوقية (٩٠ جراما)	٠,١٠	-	٦,٣٠
تونة - معلبة	٢ أوقية (٦٠ جراما)	-	٠,١٢	٧,٦٠
البقوليات الجافة والمكسرات				
المكسرات walnut, pecan	- حبات (٨جرامات)	٠,٠٤	٠,٠٥	-
زبدة الفول السودانى	١ ملعقة مائدة (١٦جراما)	٠,٠٢	-	٢,٥٠
فاصوليا bakedbeans	نصف كوب (١٠٠جرام)	-	٠,٠٤	-
فاصوليا معلبة	نصف كوب (٧٥ جراما)	-	-	٠,٤٠
مجموعة الخضروات والفواكه				
لفت مطهى turnip green	نصف كوب (٧٥ جراما)	-	٠,١٨	-
سبانخ وبامية mustard	نصف كوب (٧٥ جراما)	-	٠,١٥	-
بروكولي broccoli مطهى	نصف كوب (٧٥ جراما)	-	٠,١٥	-
مخبور winter squash	نصف كوب (١٠٠ جرام)	-	٠,١٣	-
asparagus - مطهى	نصف كوب (٧٥ جراما)	٠,١٢	٠,١٢	١,٠٠
برقوق prune	٦ حبات متوسطة (١٠٠جرام)	-	٠,٠٧	-
فراولة طازجة	(١٠٠ جرام)	-	٠,٠٧	-
بازلاء مطهية	نصف كوب (٧٥جراما)	٠,٢١	-	١,٥٠
بطاطس مطهية	١ حبة متوسطة (١٠٠جرام)	٠,١٠	٠,٠٣	١,٢٠
فاصوليا ليما - مطهية	نصف كوب (٧٥ جراما)	٠,١٠	-	-
برتقال أو حمضيات أخرى	١ حبة (١٠٠جرام)	٠,١٠	٠,٠٢	٠,٠٣
اناناس	١ شريحة (١٠٠جرام)	٠,٠٩	-	-
خوخ peaches	١ حبة متوسطة (١٠٠جرام)	-	-	١,٠٠
موز	١ حبة صغيرة (١٠٠ جرام)	-	-	٠,٧٠
مجموعة الخبز والحبوب				
شرائح القمح - مدعم	١ كوب (٣٥جراما)	٠,٢٢	٠,٠٥	١,٧٠
خبز مدعم	٣ شرائح (٧٠جراما)	٠,١٨	٠,١٥	١,٦٠
شرائح الذرة	١ كوب (٢٨جراما)	٠,١٢	-	-
ارز مطهى - مدعم	نصف كوب (١٠٠جرام)	٠,١١	-	١,٢٠
خبز الذرة او Muffin	(١٠٠جرام)	-	-	١,٣٠

مصدر المعلومات: Anderson et al. (1982)

احتياجات فيتامين ب١ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B1)

توصى منظمتنا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/WHO) بأن الاحتياجات اليومية من فيتامين ب١ هى كالتالى:

الفئات	الاحتياجات اليومية
الرجل البالغ	١,٢ مليجرام/ يوم
والمرأة البالغة	٠,٩ مليجرام/ يوم
المرأة الحامل	١,٠ مليجرام/ يوم
المرأة المرضعة	١,١ مليجرام/ يوم

أعراض نقص فيتامين ب١

(١) الإصابة بمرض البرى برى (beri - beri) (وهى كلمة تعنى باللغة الهندية الضعف) ومن أعراض هذا المرض الإعياء والاكتئاب والتهيج والتوتر العصبى وضعف فى الذاكرة وعدم القدرة على التركيز، تنميل فى الأطراف وضعف فى العضلات . ومن أنواعه .

(أ) البرى برى الجاف (Dry beri - beri): تظهر أعراض هذا النوع فى الشخص البالغ فى صورة ضعف وضمور فى عضلات الأرجل وصعوبة المشى (ataxia) وتنميل فى الأرجل وفى النهاية يحدث التهاب للأعصاب والذى قد يؤدى إلى شلل الأطراف. كما يظهر على المريض فقدان فى الذاكرة وظهور حركات عصبية فى العين .

(ب) البرى برى الرطب (Wet beri - beri):

يتميز هذا النوع بحدوث ورم فى الأرجل نتيجة لتجمع السوائل فى أنسجة الجسم المختلفة (edema). وتتمثل أعراض المرض بالشعور بالتعب والضعف العام ونقص الوزن وأرق وتوتر عصبى وارتفاع ضغط الدم وانخفاض كمية البول وفقدان الشهية للأكل وسرعة ضربات القلب (tachycardia) وثقل الأرجل والاكتئاب وضعف الذاكرة واضطراب فى الدورة الدموية والجهاز العصبى . ويشفى المريض بتناوله جرعات من فيتامين ب١ .

(ج) البرى برى الحاد (Acute beri - beri):

يتميز هذا النوع بتضخم القلب وهو أخطر أنواع البرى برى إذ قد يؤدى للموت المفاجئ .

(٢) الإصابة بمرض عقلى يسمى Wernicke - korsakoff، ويحدث للأشخاص مدمنى الكحولات؛ لأن الكحولات خالية من الفيتامينات بينما تزود الجسم بالطاقة، مما يقلل استهلاك الأطعمة الأخرى الغنية بالفيتامين.

(٣) فقدان الشهية للأكل .

(٤) اضطرابات فى الجهاز الهضمى يصاحبه قئ وإسهال .

(٥) اضطرابات فى الجهاز العصبى .

(٦) تثبيط نشاط إنزيم الترانسكيتوليز (transketolase) اللازم لتحويل سكر الجلوكوز إلى سكر الريبوز الخماسى الذى يدخل فى تكوين DNA ،RNA الضرويان لنقل الصفات الوراثية .

فيتامين ب٢ (الريبوفلافين) (Vitamin B2 or Riboflavin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب٢

عرف هذا الفيتامين فى عام ١٩١٧م من قبل العالمين إمت Emmet وماكم Mckim وكان المعروف عنه أنه العامل الغذائى الضرورى لنمو الفئران وأنه موجود فى قشور الأرز rice polishings، ثم تبين أيضًا فى عام ١٩٢٠م أن هذا العامل

يوجد فى الخميرة مرافقًا أو مصاحبًا لفيتامين ب١ وأنه يتميز بمقاومته للحرارة. وفى عام ١٩٢٧م أطلق مجلس الأبحاث الطبى البريطانى اسم فيتامين ب٢ على عامل النمو المقاوم للحرارة، ثم تمكن بعدئذ العالمان واربرغ Warburg وكريستيان Christian عام ١٩٣٢م من فصل الفيتامين من خميرة القاع bottom yeast فى صورة إنزيم. وتوصل العلماء فيما بعد إلي التعرف على الصبغات الصفراء المخضرة التى لها نفس فعالية الريبوفلافين مثل أوفوفلافين وفيردوفلافين ولاكتوفلافين وهيباتوفلافين. ولقد تمكن كون وآخرون Kuhn et al. من التعرف على التركيب الكيميائى للفيتامين وتصنيعه معمليًا عام ١٩٣٥م وأطلقوا عليه اسم الريبوفلافين .

مسميات فيتامين ب٢ (Nemenclature of Vitamin B2)

- الريبوفلافين (Riboflavin)
- فيردوفلافين (Verdoflavin)
- هيباتوفلافين (Hepatoflavin)
- الإنزيم الأصفر (yellow Enzyme) .
- اللاكتوفلافين (Lactoflavin)
- أوفوفلافين (ovoflavin)
- فيتامين جى (Vitamin G)

OH OH OH
H CH2 — CH — CH — CH — CH2 — OH
C N N
CH3 — C C C C = O
CH3 — C C C N — O
C N C
H O

Vitamin B2 (Riboflavine)

التركيب البنائى لفيتامين ب٢ (الريبوفلافين)

وظائف فيتامين ب٢ (Functions of Vitamin B2)

(١) يعمل كمرافق إنزيمى (Coenzyme) لكثير من التفاعلات الإنزيمية التى تحدث فى خلايا وأنسجة الجسم .

(٢) يحافظ على سلامة الجلد والأنسجة المبطنة للتجاويف والأنسجة المخاطية، كما أنه ينشط العصب البصرى ويحمى العين من الموجات الضوئية القصيرة.

(٣) يعمل فيتامين ب٢ على تنشيط فيتامين ب٦

(٤) ينشط فيتامين ب٢ الغدة الكظرية والغدة الدرقية ويساعدهما على إفراز هرموناتهما ، كما أنه يساعد على تكوين كرات الدم الحمراء فى نخاع العظام .

مصادر فيتامين ب٢ الغذائية (Food Sources of Vitamin B2)

يعد اللبن ومنتجاته من المصادر الرئيسية والمهمة لهذا الفيتامين . ويعتبر الخبز والحبوب أيضاً من المصادر الأساسية لفيتامين ب٢. راجع الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب١ الغذائية .

احتياجات فيتامين ب٢ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B2)

يتضح مما سبق ذكره أن فيتامين ب٢ يلعب دوراً بارزاً فى عملية إنتاج الطاقة من الغذاء ، لهذا تتحدد احتياجات الجسم منه تبعاً لكمية السعرات الكلية المتناولة يومياً .

وقد أوصت منظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/ WHO) بالمقررات الغذائية المقترحة لهذا الفيتامين كالتالى :

الفئات	الاحتياجات اليومية
الرجل أو المرأة البالغة	٠,٥٥ مليجرام/ ١٠٠ سعر
المرأة الحامل	٠,٨٥ مليجرام/ ١٠٠ سعر
المرأة المرضع	١,٠٥ مليجرام/ ١٠٠ سعر

ومما تجدر الإشارة إليه أن الوجبة الغذائية يجب أن تحتوى على كمية كافية من فيتامين ب٢ نظراً لأن معدل امتصاصه من خلال جدار الأمعاء منخفض جداً بالإضافة إلى عدم قدرة الجسم على تصنيعه .

أعراض نقص فيتامين ب٢

(١) يصاب الشخص الذى يعانى من نقص فيتامين ب٢ بالتهاب فى الفم (Stomatitis) وتبقع فى اللسان وتشقق فى جانبى الفم (cheilosis) والتهاب اللسان (glossitis) .

(٢) يؤدى نقصه إلى تراكم المواد الدهنية (Seborrhea) على الجبهة وداخل الأذن وعلى جوانب الأنف ويطلق عليها التهاب الغدد الدهنية (Seborrheic dermatitis) .

(٣) يسبب نقص الفيتامين امتلاء القرنية بالأوعية الدموية ، مما يؤدى إلى تضخم الشعيرات الدموية بها وتصبح العين حساسة للضوء وتصاب بالحكة (itching) والحرقان (burning) والتدميع (watering) والإجهاد (fatigue) .

(٤) يؤدى نقصه إلى الإصابة بالأنميا وانخفاض إفراز هرمون الأسترين (astrin) المسبب للرغبة الجنسية .

(٥) يؤدى نقصه إلى عدم القدرة على النمو الطبيعى فى الأطفال .

فيتامين ب٣ (النياسين) Vitamin B3 (Niacin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب٣

اكتشف هذا الفيتامين فى صورة حمض النيكوتينيك nicotinic acid فى مختبرات الكيمياء عام ١٨٦٧م من قبل العالم هوبر Huber قبل أن يعرف كمادة مضادة لمرض البلاجرا pellagra، ثم تمكن العالم فونك Funk من استخلاصه من قشور الأرز rice polishings عام ١٩١٤م. وفى نفس العام كلف الطبيب

الأمريكى جولد برجر Gold berger حل مشكلة مرض البلاجرا الذى كان منتشراً فى جنوب الولايات المتحدة الأمريكية، حيث لاحظ جولدبرجر تفشى المرض فقط بين طبقات السكان الفقيرة التى تعتمد فى غذائها على الذرة التى تتميز بفقرها لهذا الفيتامين. كما أنه استطاع أن يشفى المرضى بإعطائهم وجبات غذائية غنية بالبروتين مرتفع القيمة الحيوية، واكتشف أن الغذاء يحتوى على عامل مانع لمرض البلاجرا pellagrapreventing factor ، وأن مرض اللسان الأسود black tongue فى الكلاب يقابل البلاجرا فى الإنسان. وفى عام ١٩٣٧م توصل الفهيجيم وآخرون Elvhehjem et al. إلى علاج مرض اللسان الأسود فى الكلاب بواسطة حمض النيكوتينيك المستخلص من الكبد، وفى نفس العام تمكن فوتس وآخرون Fotus et al. من معالجة مرض البلاجرا فى الإنسان . بعد ذلك تمكن العالم كريهل وآخرون Krehl et al. من معالجة المرض بواسطة حمض التربتوفان tryptophan.

وقد أطلق اسم النياسين على حمض النيكوتينيك من قبل العالم كوجيل Cowgill، أما كلمة البلاجرا فإنها تعنى فى اللغة الإيطالية الجلد الخشن أو المؤلم painfull skin، وهى مشتقة من الكلمة الإيطالية pella agra .

مسميات فيتامين ب٣ Nomenclature of Vitamin B3

الفيتامين المضاد لمرض البلاجرا Anti-pellagra Vitamin

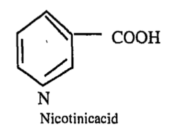
الفيتامين المانع لمرض البلاجرا pellegra-preventive (pp)

حمض النيكوتينيك (نياسين) Nicotinic acid (Niacin)

نيكوتين أميد (أميد النياسين) Nicotinamide (Niacin amid)

فيتامين ب٣ Vitamin B3

العامل المضاد لاسوداد اللسان Anti-black tongue



التركيب البنائى لفيتامين ب٣ (النياسين أو حمض النيكوتينيك)

وظائف فيتامين ب٣ (النياسين)

(١) يلعب فيتامين ب٣ دوراً مهماً فى عملية التمثيل الغذائى للكربوهيدرات والبروتينات والدهون بغرض الحصول على الطاقة .

(٢) يعمل فيتامين ب٣ كمرافق لإنزيمات أخرى .

(٣) يساعد النياسين (فيتامين ب٣) فى تصنيع سكر الريبوز الذى يدخل فى تكوين الأحماض النووية (DNA, RNA).

(٤) يستخدم النياسين فى تصنيع الأحماض الدهنية والكوليسترول .

(٥) يعمل النياسين على خفض مستوى الكوليسترول فى الدم عند تناوله بكمية ١ ـ ٢ جرام ثلاث مرات يومياً .

(٦) يحافظ على سلامة الجهاز العصبى وصحة الجلد وعملية الهضم .

مصادر فيتامين ب٣ الغذائية (Food Sources of Vitamin B3)

يتوفر بكميات كبيرة فى اللحوم الحمراء والأسماك والكبدة وزبدة الفول السودانى والحبوب الكاملة واللوز، كما يتوفر بكميات متوسطة فى البطاطس والبازلاء والخبز المدعم والأرز. ارجع إلى الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب١ لتتعرف على محتوى بعض الأغذية من فيتامين ب٣ .

احتياجات فيتامين ب٣ اليومية (Daily Requirement of Vitamin B3)

أوصت منظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية (FAO/WHO) بأن

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب٣ هى كالتالى :

الفئات	الاحتياجات اليومية
الرجل البالغ	١٩,٨ مليجرام/ ١٠٠ سعر
المرأة البالغة	١٤,٥ مليجرام/ ١٠٠ سعر
المرأة الحامل	١٦,٨ مليجرام/ ١٠٠ سعر
المرأة المرضع	١٨,٢ مليجرام/ ١٠٠ سعر

وتجدر الإشارة إلى أن لبن الأم يحتوى على ٠,٦ ملليجرام نياسين لكل ١٠٠ ملليلتر، لهذا فإن تناول الرضيع ٨٠٠ ملليلتر منه يومياً يمده باحتياجاته اليومية من النياسين (٥ ملليجرام نياسين)

أعراض نقص فيتامين ب٣ (النياسين)

يسبب نقص النياسين الإصابة بمرض البلاجرا، وأعراضه هى ضعف عام بالجسم، فقدان الشهية، اضطرابات فى الجهاز الهضمى - وإذا تقدم المرض ظهرت أعراض أخرى وهى :

- إسهال ، وربما لا يظهر فى جميع الحالات ، وعادة يكون مصحوباً بعدم رغبة فى الأكل والقئ (vomiting) والتهاب الفم (Stomatitis).

- التهاب الجلد، ويصبح الجلد خشناً ومتقرحاً وبه قشور، وتظهر هذه الأعراض على أجزاء الجسم المعرضة للشمس قبل الوجه والأيدى والرقبة والقدمين.

- اضطرابات فى القدرة العقلية .

- أعراض أخرى مثل فقدان الوزن، الإجهاد، التهاب اللسان والشفاه .

الإفراط فى تعاطى فيتامين ب٣

تسبب الجرعـات العالية من فيتـامين ب٣ عسر الهضم وتقـرحات فى المعدة، وإصابات فى الكبـد وزيادة مستوى حـمض البوليك (uric acid) والجلوكـــوز فى الدم، حيث قد يفسر خطأ زيادة حمض البوليك على أنه مرض النقرس (gout) أما زيادة الجلوكوز فى الدم فقد تفسر أيضاً خطأ على أنها مرض البول السكرى.

ومما هو جدير بالذكر أن النياسين أميد لا يسبب حـدوث المضاعفات الجانبية ، إلا أنه لا يخفض من مستوى الكوليسترول فى الدم.

فيتامين ب٦ (البيريدوكسين) (Vitamin B6 or pyridoxin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب٦

يرجع اكتـشاف هذا الفيتـامين إلى عام ١٩٣٤م، حيث أثبـتت الدراسات التى أجـراها جيـورجى Gyorgy أن العامل الذى يمنع الالـتهابات الجلدية فى الفـئران يتوافر فى الخمائر، وهو يختلف عن فيتامين ب١ وفيتامين ب٢ وبذلك ميز التهاب جلد الفئران عن البلاجرا والمرض الناتج من نقص فـيتامين ب٢ وأطلق حينئذ على هذا العـامل اسم فـيتـامين ب٦ وفى عـام ١٩٣٨م تمكن كـل من ليـبكوفـسكى Lipkovski وكون Kohn وكرسيتزى Kerestezy وسيتفنز Stevens من استخلاص الفيتـامين من نخالة الأرز rice bolishings وغيره، ثم تمكن بـعدئذ كل من كون Kohn وكيـرستـيزى Kerestezy عام ١٩٣٩م من تصنيـعه معمليًا. ثـم عرف بعد ذلك بوجود فـيتامين ب٦ على صورة ثلاثة مـركبات متـشابهة هى البيـريدوكسين pyridoxin والبيريـدوكسامين pyridoxamine والبيريـدوكسال pyridoxal وعـادة يوجد المركب الأول فـى الأنسجة النبـاتية، والمركب الثـانى والثالث فى الأنسـجة الحيوانية، كما يمكن لجميع هذه المركـبات الثلاثة أن يتحول الواحد منها إلى الآخر داخل الجسم. ويعد سنيـدرمان وآخرون .Snyderman et al أول من أشــاروا إلى أهمية هذا الفيتامين للإنسان وذلك فى عام ١٩٥٣ م .

مسميات فيتامين ب٦ (Nomenclature of Vitamin B6)

البيريدوكسامين Pyridoxamine

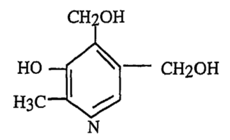
البيريدوكسين Pyridoxine

العامل المضاد لالتهاب جلد الفئران Rat autidermatitis

أدرمين Adermine

البيريدوكسال Pyridoxal

حمض البيريدوكسيك Pyridoxic acid



Pyridoxine

التركيب البنائى لفيتامين ب٦ (البيريدوكسين)

وظائف فيتامين ب٦ (Functions of Vitamin B6)

(١) يعمل الفيتامين وهو فى صورة فوسفات البيريدوكسال (PLP) كمرافق إنزيمى لعدد كبير من الإنزيمات وخصوصاً التى تدخل فى تمثيل الأحماض الأمينية.

(٢) يساعد فيتامين ب٦ على تكوين فيتامين ب٣ (عن طريق تحويل الحمض الأمينى تريبتوفان إلى النياسين)، لهذا ينخفض تكوين النياسين (فيتامين ب٣) فى الجسم فى حالة نقص فيتامين ب٦ .

(٣) يساعد فيتامين ب٦ على إنتاج الأجسام المضادة (antibodies) فى الجسم والتى تعمل على حمايته من العدوى البكتيرية وإصابته بالأمراض .

(٤) يساعد فيتامين ب٦ فى تكوين جزيئات الهيموجلوبين.

(٥) يساعد فيتامين ب٦ فى تصنيع مادة السفنجولبيد (sphingolipid) التى تحيط بالأطراف العصبية .

(٦) يعتبر فيتامين ب٦ ضرورياً لصحة الأوعية الدموية والجهاز العصبى وسلامة البشرة وللنمو الطبيعى للأطفال خاصة بناء العضلات، كما يساعد على تنظيم تصنيع إنزيمات المخ التى تتحكم فى الإشارة وامتصاص الأحماض الأمينية وإفراز هرمونات النمو .

مصادر فيتامين ب٦ الغذائية (Food Sources of Vitamin B6)

يوجد فيتامين ب٦ بنسب عالية فى الحبوب الكاملة والبلح الجاف والموز والخميرة والبطاطس وجنين القمح والبقوليات والكبدة واللحوم. كما يعتبر اللبن والبيض والخضروات وخصوصاً الجزر والسبانخ مصادر معتدلة لهذا الفيتامين. وتستطيع الكائنات الحية الدقيقة فى الأمعاء تصنيع هذا الفيتامين. وبصفة عامة يوجد فيتامين ب٦ مرافقاً مع مجموعة فيتامين ب الأخرى .

محتوى بعض الأغذية من فيتامين ب٦ ، الفولاسين (حمض الفوليك) ، فيتامين ب١٢ .

الأغذية	مقدار وحدة التقديم الواحدة (الحصة Serving)	الثيامين ب٦ (ملليجرام)	فولاسين (ملليجرام)	النياسين ب١٢ (ملليجرام)
البيض والبقر والسمك والدواجن والمكسرات				
بيض مقلى fried	١ حبة كبيرة	٠,٠٥	٢٢	٠,٥٧
لحم بقرى rost	٣ أوقية	٠,٤٧	٣	١,٥٤
همبرجر	٣ أوقية	٠,٣٢	٣	١,٥٢
لحم الدجاج	٣ أوقية	٠,٤٠	–	٠,٣٠
تونا	٣ أوقية	٠,٤٢	٣	٢,٢٠
زبدة الفول السودانى	٢ ملعقة شاى	٠,٠٩	٢٦	–
سالمون عطب	٣ أوقية	٠,٣	–	–
محار oyster	٣ أوقية	–	–	١٦,٢٠
منتجات الحبوب				
شرائح الذرة	١ كوب	٠,٥٤	–	–
قمح shredded wheat	١ بسكويت biscuit	٠,٠٧	–	–
Saltines	4 crackers (١٠جم)	٠,٠٠١	١٣	–
أرز جاف	١ أوقية	٠,٠٣	٢	–
خبز أبيض	١ شريحة	٠,٠٠٩	١٠	–
خبز أسمر	١ شريحة	٠,٠٤	١٦	–
منتجات الألبان				
حليب كامل	٨ أوقية	٠,١٠	١٢	٠,٨٦
حليب ـ ٢٪ دهن	٨ أوقية	٠,١٢	١٢	٠,٩١
جبن شدر cheddar	١ أوقية	٠,٠٢	٥	٠,٢٥
الفواكه				
تفاح	١ حبة متوسطة	٠,٠٤	٤	–
موز	١ حبة متوسطة	٠,٦٣	٢٣	–
عصير برتقال مجمد	٤ أوقية	٠,٠٤	٥٥	–
خوخ peach	١ حبة متوسطة	٠,٠٢	٣	–
جريب فروت	نصف حبة متوسطة	–	–	–
فراولة	نصف كوب	٠,٠٤	١٣	–
شمام cantaloup	نصف حبة	٠,١٥	٤٥	–
الخضروات				–
ذرة مطهية	نصف كوب (٤ أوقية)	٠,٢٠	٤١	
فاصوليا خضراء	نصف كوب (٤ أوقية)	٠,٠٧	٢٢	–
بازلاء خضراء	نصف كوب (٤ أوقية)	٠,٠٥	٦٦	–
خس	ربع رأس (١٠٠جرام)	٠,٠٤	١٣	–
طماطم	١ حبة متوسطة	٠,١٠	٥٣	–
بطاطس مخبوزة baked	١ حبة متوسطة	٠,٢٢	٥٦	–
بروكولى proccoli مجمد	نصف كوب	–	٨٦	–
سبانخ مجمدة	نصف كوب	٠,٢٨	١٤	–

المصدر: Guthrie (1986)

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب٦

(Daily Requirements of Vitamin B6)

حددت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس الأبحاث الوطنى الأمريكى (NFB/ NRC) الكميات الموصى بها لفيتامين ب٦ كالتالى :

الفئات	الاحتياجات اليومية
الرجل البالغ	٢ مليجرام
المرأة البالغة	١,٦ مليجرام
المرأة الحامل	٢,٢ مليجرام
المرأة المرضع	١,١ مليجرام
الأطفال الرضع	٠,٣ ـ ٠,٦ مليجرام
الأطفال ١ ـ ٣ سنوات	١ مليجرام
المراهقون	١,٧ ـ ٣ مليجرام
المراهقات	١,٤ ـ ١,٥ مليجرام

أعراض نقص فيتامين ب٦

فى حالة تناول الشخص وجبة غذائية خالية من فيتامين ب٦ تظهر أعراض الإصابة بالأنيميا التى تتميز بصغر كرات الدم الحمراء، وكذلك انخفاض مستوى الهيموجلوبين .

كما تظهر أعراض نقص فيتامين ب٦ على الأطفال الرضع الذين يتغذون على اللبن الصناعى المعقم وذلك بسبب تهدم الفيتامين أثناء المعاملة الحرارية . وتظهر الأعراض فى صورة تشنج وفقدان الشهية وفقدان الوزن وقئ وإسهال وأنيميا . وأمكن شفاء الرضع بإعطائهم فيتامين ب٦ ولكن تكون حصى فى الكلية .

الإفراط فى تعاطى فيتامين ب٦

يحدث التسمم بفيتامين ب٦ عند تناول كمية من الفيتامين تزيد عن ٢٥٠ مرة من الجرعة العادية . ومن أعراض التسمم حدوث تنميل فى الأقدام والأيدى وعدم القدرة على السير أو الحركة، وظهور حصيات فى الكلية . وعندما تم إيقاف تعاطى الفيتامين اختفت الأعراض .

فيتامين ب١٢ (الكوبالامين) (Vitamin B12 or Cobalamin)

قصة وتاريخ اكتشاف فيتامين ب١٢

استطاع أديسون فى عام ١٨٤٩م اكتشاف الأنيميا الخبيثة pernicious anemia فى بعض المسنين فى أحد مستشفيات لندن، ولكنه لم يتمكن من شفائهم. وفى عام ١٩٢٦م تمكن مينوت Minot ومورفى Murphy من معالجة الأنيميا الخبيثة بواسطة تناول الكبدة غير المطهية، وبعد ذلك بدأ كاستل Castle أبحاثًا استمرت لمدة ٢٠ عامًا تمكن فى نهايتها من التعرف على العامل الضرورى لمعالجة الأنيميا الخبيثة، وهو عبارة عن بروتين مخاطى يصنع فى المعدة. ولقد أمكن استخلاص العامل المضاد للأنيميا الخبيثة من الكبد على هيئة بلورات من قبل سبارو وآخرون Subaaraw et al. ثم أطلق عليه اسم فيتامين ب١٢ فى نفس السنة من قبل سميث وباكر Smith and Paker . كما تمكن وست عام ١٩٤٨م من إثبات فعاليته الإكلينيكية كفيتامين. وتلاه هودكن وآخرون . Hodgkin et al الذين استطاعوا التعرف على التركيب الكيميائى لفيتامين ب١٢. ولقد تم تحضير فيتامين ب١٢ صناعيًا عام ١٩٧٣ م .

مسميات فيتامين ب١٢ (Nomenclature of Vitamin B12)

الكوبالامين Cobalamin

السيانو كوبالامين Cyanocobalamin

الفيتامين المضاد للأنيميا الخبيثة Antipernicious anemia vitamin

هيدروكسى كوبالامين Hydroxycobalamin

عامل البروتين الحيوانى Animal protein factor (APF)

عامل نضج كرات الدم الحمراء Erythrocyte maturation factor

وظائف فيتامين ب١٢ (Functions of Vitamin B12)

(١) يساعد فيتامين ب١٢ على تصنيع خلايا الدم الحمراء الموجودة فى نخاع العظام .

(٢) يساعد على تكوين مادة الميلين (myelin) التى تغطى وتحمى الأعصاب.

مصادر فيتامين ب١٢ الغذائية (Food Sources of Vitamin B12)

تخلو النباتات من فيتامين ب١٢ ، ولكن يتوفر فى الأغذية الحيوانية مثل الكبدة والكلاوى واللحوم والبيض والدواجن واللبن والجبن. يمكن لبكتريا الأمعاء الغليظة تصنيع الفيتامين بكميات معقولة. ارجع إلى الجدول الموجود تحت مصادر فيتامين ب٦ الغذائية لتتعرف على محتوى الأغذية من فيتامين ب١٢ .

الاحتياجات اليومية من فيتامين ب١٢

(Daily Requirements of Vitamin B12)

أوصت منتظمتا الأغذية والزراعة والصحة العالمية بالاحتياجات اليومية من فيتامين ب١٢ كالتالى :

الأشخاص فوق ١٠ سنوات : ٢ ميكروجرام

المرأة الحامل : ٣ ميكروجرام

المرأة المرضعه : ٢,٥ ميكروجرام

أعراض نقص فيتامين ب١٢

(١) الإصابة بالأنيميا الخبيثة (Pernicious anemia)

(٢) حدوث خلل فى الجهاز العصبى نتيجة تحلل أغلفة الميلين ، مما يؤدى إلى تخدير الشفاة وصعوبة فى الاتزان أثناء المشى وبرودة الأطراف .

(٣) انحلال وتدهور الحبل الشوكى، وحدوث تغيرات فى نخاع العظام .

(٤) انحطاط قوى الجسم وتليف الكبد .

(٥) بطء النمو لدى الأطفال .

الأنيميا الخبيثة (Pernicious anemia)

هى مرض وراثى يتميز بوجود نقص فى فيتامين ب١٢ ، ولكنها لا تحدث بسبب نقص الفيتامين فى غذاء الشخص، وإنما تحدث نتيجة نقص فى العامل الداخلى (Intrinsic factor) الذى يساعد على امتصاص فيتامين ب١٢ . وعدم وجود هذا العامل يؤدى إلى عدم امتصاص الفيتامين مهما كان موجوداً بكثرة فى الغذاء. وفى هذه الحالة يجب إعطاء فيتامين ب١٢ عن طريق الحقن حتى لا يعتمد فى وصوله إلى الجسم على العامل الداخلى الذى يفرز فى المعدة .

وحيث إن العامل الداخلى يفرز فى المعدة فإن إزالة المعدة أو الأمعاء جراحياً يؤدى إلى نقص فى امتصاص هذا الفيتامين ، مما ينتج عنه الأنيميا الخبيثة .

وإن الأشخاص الذين يعانون من نقص حمض المعدة (حمض الهيدروكلوريك) يعانون أيضاً من نقص فيتامين ب١٢ وظهور الأنيميا الخبيثة. وإذا ظل هذا النقص لفترة طويلة فقد يؤدى ذلك إلى تلف فى الجهاز العصبى .

الفولاسين (حمض الفوليك) (Folic acid or Folacin)

قصة وتاريخ اكتشاف الفولاسين

استطاعت ولز Lucy Wills عام ١٩٣٣م استخلاص العامل المضاد للأنيميا من الخميرة yeast، واستخدمته فى شفاء سيدات حوامل من الأنيميا ذات الخلايا المتضخمة megaloblastic anemia ، وقد أطلق عليه قديمًا عامل ولز Wills factor.

ثم توصل داى وآخرون .Day et al عام ١٩٣٨م إلى استخلاص العامل المضاد للأنيميا من الكبدة والخميرة وتم استخلاصه لمعالجة الأنيميا فى القرود ، ثم تمكن بعدئذ هوجان وباروت Hogan and Parrott عام ١٩٣٩م من استخلاص نفس العامل من الكبدة واستعملاه فى علاج الأنيميا فى الكتاكيت chicks. وقد استطاع بيترسون Peterson وشيل Shell عام ١٩٤٠م استخلاص عامل ضرورى لنمو البكتريا Lactobacillus casei من الخميرة. ثم تمكن ميتشل وآخرون Mitchell et al عام ١٩٤١م من استخلاص عامل ضرورى لنمو بكتريا Streptococcus lactis من الخميرة ومن الأوراق الداكنة الخضرة مثل السبانخ، وأطلقوا عليه اسم حمض الفوليك folic acid. وأخيراً تمكن أنجير وآخرون Angier et al عام ١٩٤٦م من التعرف على التركيب الكيميائى للفيتامين ، ومن تصنيعه معمليًا. وتجدر الإشارة إلى أن كلمة حمض الفوليك مأخوذة من الكلمة اللاتينية Folium التى تعنى ورق الشجر، نظرًا لانتشاره فى الأوراق الخضراء .

مسميات الفولاسين (Nomenclature of Folacin)

العامل ى Factor U

العامل المضاد للأنيميا Antianemia Factor

عامل بكتريا Lactobacillus casei factor

فولاسين Folacin

فيتامين Bc Vitamin Bc

فيتامين M Vitamin M (PGA)

حمض البترويل جلوتاميك Pteroyl glutamic acid (PGA)

عامل ستروفورم Citrovorum factor

حمض الفوليك Folic acid

حمض الفولينك Folinic acid

وظائف الفولاسين (Functions of Folacin)

(١) يساعد على تخليق المواد الموجودة فى نواة الخلية والمسئولة عن نقل الصفات الوراثية وعن تكوين خلايا جديدة. وهذه المواد تسمى RNA, DNA وتقوم بحمل الصفات الوراثية عبر الخلايا خلال انقسامها .

(٢) يساعد على إنتاج وتخليق عدد كبير من كرات الدم الحمراء وذلك بمساعدة فيتامين ب١٢ .

مصادر الفولاسين الغذائية (Food Sources of Folacin)

يتوافر الفولاسين وبنسب متفاوتة فى مجموعة واسعة من الأغذية الحيوانية والنباتية فى صورة حرة أو مرتبطة . وتعتبر الكبدة والخميرة والكلاوى والليمون والفراولة والموز والخضروات وخاصة الفاصوليا والسبانخ من أغنى مصادر الفولاسين. وقد أشارت الدراسات أنه يفقد حوالى ٥٠ ـ ١٠٠ ٪ من الفولاسين أثناء طهى وتصنيع المواد الغذائية على درجة حرارة مرتفعة. يُقترح إضافة فيتامين ج إلى اللبن كمادة حافظة للفولاسين تمنع تأكسده أثناء البسترة والتصنيع خاصة عند إنتاج اللبن المجفف . راجع الجدول الموجود تحت عنوان مصادر فيتامين ب٦ الغذائية ، لتتعرف على محتوى بعض الأغذية من الفولاسين.

احتياجات الفولاسين اليومية (Daily Requirements of Folacin)

حددت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس الأبحاث الوطنى الأمريكى (NRC/NFB) عام ١٩٨٩م المقررات الغذائية الموصى بها للفولاسين وذلك تبعاً للعمر ووزن الجسم كالتالى :

الرضع (من الولادة حتى السنة الأولى من العمر): ٢٥ ـ٣٥ ميكروجرام/ يوم

الأطفال فى سن ما قبل المدرسة (١ـ ٦سنوات): ٥٠ ـ ٧٥ ميكروجرام / يوم

الأطفال فى سن المدرسة (٧ ـ ١٠سنوات): ١١٠ ميكروجرام / يوم

المراهقون والبالغون والمسنون (ذكور): ٢٠٠ ميكروجرام / يوم

المراهقات والبالغات والمسنات (إناث): ١٨٠ ميكروجرام / يوم

الحوامل : ٤٠٠ ميكروجرام / يوم

المرضعات ـ الستة شهور الأولى : ٢٨٠ ميكروجرام / يوم

المرضعات ـ الستة شهور الثانية : ٢٦٠ ميكروجرام / يوم

أعراض نقص الفولاسين

تظهر أعراض نقص الفولاسين على الأشخاص إما نتيجة نقص كميته فى الوجبة الغذائية أو نتيجة الإصابة بمرض يعوق امتصاصه من الأمعاء مثل مرض السلياك أو الأمراض التى يصاحبها إسهال. وتتمثل أعراض نقص الفولاسين فى التالى :

(١) اضطرابات فى الجهاز الهضمى تؤدى إلى نعومة سطح اللسان وتغير لونه إلى اللون الأحمر الأرجوانى، وكذلك الإصابة بالإسهال وسوء الامتصاص فى الأمعاء .

(٢) الإصابة بالأنيميا التى تتميز بتضخم كرات الدم الحمراء (Megaloblastic anemia) وانخفاض مستويات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم البيضاء والصفائح الدموية. وتحدث الإصابة بهذا النوع من الأنيميا فى النساء الحوامل والأطفال الرضع والمسنين، ويمكن علاجها عن طريق إعطاء جرعات من الفولاسين (٥ ـ ١٠ ملليجرام / يوم). كما يصاحب نقص الفولاسين فى الجسم انخفاض مستوى الترويين (Thrombin) فى الدم، مما يؤدى إلى بطء فى تجلط الدم .

الإفراط فى تناول الفولاسين

زيادة جرعة الفولاسين بدون تناول فيتامين ب١٢ يؤدى إلى اختفاء الصورة

الحقيقية للأنيميا الخبيثة الموجودة، حيث يبدو الدم بصورة طبيعية مما يؤخر تشخيص الأنيميا ويؤخر علاجها مما يؤدى إلى مشاكل خطيرة فى الجهاز العصبى لا يمكن علاجها، وكلما كان التأخير طويلاً كلما كانت الإصابة أكبر .

حمض البانتوثينك (Pantothenic acid)

قصة وتاريخ اكتشاف حمض البانتوثينك

استطاع العالم وليامز Williams عام ١٩٣٣م استخلاص هذا الفيتامين من الخميرة yeast، وأطلق عليه اسم حمض البانتوثنيك، ثم فى عام ١٩٣٨م تمكن نفس العالم من استخلاصه من الكبد ومعرفة التركيب الكيميائى له، وفى عام ١٩٤٠م تم تحضير حمض البانتوثنيك صناعيًا فى المعمل من قبل العالم هاريس وآخرون .Harris et al ، وعرف بأنه العامل المضاد لالتهاب جلد الكتاكيت والمساعد على نمو خلايا الخميرة، وقد عرف أن هذا الفيتامين يدخل فى تركيب قرين الإنزيم أ coenzyme A وأنه ضرورى فى تفاعلات الأستلة acetylation فى أنسجة الجسم وذلك فى عام ١٩٤٦م من قبل العالمين كبلان Kaplan ولبمان Lipmann، وقد حصل العالم الأخير على جائزة نوبل عام ١٩٥٠م نظير اكتشافه هذا، وفى عام ١٩٥١م تمكن لاينين Lynen من معرفة التركيب الكيميائى لقرين الإنزيم أ (COA) ، وقد اشتق اسم هذا الفيتامين من الكلمة اليونانية panthose وهى تعنى بالإنجليزية «فى كل مكان» everywhere.

مسميات حمض البانتوثينك (Nomenclature of Phantothenic acid)

بيوز ٢ أ Bios II a

العامل المضاد للالتهابات الجلدية فى الكتاكيت Chick antidermatities factor

فيتامين ب ٥ Vitamin B5

العامل المضاد لشيب الشعر فى الفئران Rat antigrey hair factor

العامل المترشح Filtrate factor

حمض البانتوثنيك Pantothenic acid

البانتوثينول Pantothenol

البانتوثين Pantotheine

```
         CH3OH   O  H         O
           |   |  ||  |         ||
OH - CH2 - C - CH - C - N - CH2 - C - OH
           |
          CH3
```

Pantot henicacid

التركيب البنائى لحمض البانتوثينك

وظائف حمض البانتوثينك (Functions of pantothenic acid)

(١) يساعد على انطلاق الطاقة من المواد النشوية والدهنية والبروتينية.

(٢) يساعد فى تكوين الهيموجلوبين ، وتصنيع الكوليسترول .

(٣) يساعد على التخلص من بعض العقاقير السامة فى الجسم.

(٤) يساعد فى تنشيط الغدة فوق الكلوية ، وتنشيط عمليات الامتصاص فى الأمعاء الدقيقة والتى تستلزم وجود الجلوكوز .

مصادر حمض البانتوثينك الغذائية (Food sources of Pantothenic acid)

الجدول الآتى يوضح كمية الفيتامين بالملليجرامات الموجودة فى بعض الأطعمة

الغذاء	المقدار	كمية الفيتامين
كبد البقر	٨٥ جم	٣,٩٠
البيض الطازج النيئ	بيضة كاملة	٠,٦٣
اللوز الجاف	١٠٠ جم	٠,٢٤
السلمون	٨٥ جم	٠,٤٧
اللبن الكامل الدسم أو منزوع الدسم	كوب واحد	٠,٨١
الجبن منخفض الدسم		
الزبادى منخفض الدسم	كوب واحد	٠,٥٤
الخبز كامل النخالة	كوب واحد	١,٥٧
(الأسمر)	شريحة واحدة	٠,١٧
الخبز الأبيض	شريحة واحدة	٠,٠٧
القنبيط النيئ	كوب واحد	٠,٦٥
الجريب فروت	واحدة متوسطة	٠,٤١
الموز	واحدة متوسطة	٠,٣٠
البرتقال	واحدة متوسطة	٠,٣٣
عصير الطماطم	١١٣,٥ جم	٠,٠٧
التفاح	واحدة	٠,٠٨
الكرنب	واحدة متوسطة	٠,١٠
الجزر النيئ	واحدة متوسطة	٠,٠٦

الاحتياجات اليومية من حمض البانتوثينيك

(Daily Requirements of Pantothenic acid))

قدرت هيئة الغذاء والتغذية فى مجلس البحوث الوطنى الأمريكى (FNB/ NRC) عام ١٩٨٩ الاحتياجات اليومية للجسم كالتالى :

الرضع (من الولادة حتى السنة الأولى من العمر) : ٢ ـ ٣ ملليجرام / يوم

الأطفال (١ ـ ١٠ سنوات) : ٣ ـ ٥ ملليجرام / يوم

المراهقون والبالغون : ٤ ـ ٧ ملليجرام / يوم

والجدير بالذكر أن الوجبة المتكاملة تمد الجسم بحوالى ٦ ـ ٢٠ ملليجراماً من حمض البانتوثينك يومياً، بالإضافة إلى أن بكتريا الأمعاء تصنعه بكميات متفاوتة ، لهذا لا تظهر أعراض نقصه على الإنسان .

أعراض نقص حمض البانتوثينك

نادراً ما يحدث نقص فى هذا الفيتامين فى الإنسان . ولكن بإدخال مادة تدمر حمض البانتوثينك فى غذاء بعض الأشخاص على سبيل التجربة ، ظهرت الأعراض الآتية : إرهاق، اضطراب النوم والتوازن، غثيان، قئ ، تورم اليدين، تقلصات فى عضلات الرجل والشعور بالحْرقان فى القدمْ، ألم فى البطن ، التهاب فى الجهاز التنفسى ، نقص فى إنتاج الأجسام المضادة .

البيوتين (فيتامين H) (Biotin or Vitamin H)

قصة وتاريخ اكتشاف البيوتين

يعتبر العالم بيتمان Bateman أول من عرف هذا الفيتامين عام ١٩١٦م عندما لاحظ أن تغذية الفئران على بياض (زلال) البيض غير المطهو (النيئ) يسبب حدوث تسممات وفقدان للشعر وبعض الإصابات الجلدية، وفى عام ١٩٢٧م

لاحظ بـواس Boas نفس الأعراض السابقة عند تغـذية الفئران على زلال (بياض) البيض غـير المطهى raw egg whites ولكنه تمكن من معـالجة المرض بإعطاء بعض الأغذية مثل الكبدة وخميرة البيرة، وقد تمكن جيورجى Gyorgy عام ١٩٣١م من عزل العامل المانع لضرر بياض البيض وأطلق عليه اسم فيتامين ح (H)، وفى عام ١٩٣٦م استطاع كجل Kogal وتنس Tonnis استخلاص العامل النشيط من صفار البـيض eggyolk وأطلق عليـه اسم بيـوتين biotin، وتلاهمـا دى فـينو Du Vigneaud عام ١٩٤١م الذى اسـتطاع استخـلاص البيوتين من الكبـد وتحديد تركيبه الكيميائى، ثم تمكن هارس عام ١٩٤٣م من تصنيعه معمليًا .

وبصفة عامـة أثبتت الدراسات أن ظهور أعراض نقص البيـوتين فى الحيوانات والإنسان يعـزى إلى عامل سام (نوع من أنواع البـروتينات) فى بياض البيض غـير المطهى يدعى أفـيدين avidin أو المضاد لفيتـامين البيوتين antivitamin نظـرًا لأنه يتحد مع البيوتين ويكون مركباً معقدًا يقاوم التحلل بالعصارات الهاضمة فى الجهاز الهضمى، مما يعوق امتصاص البـيوتين فى الأمعاء، ولحسن الحظ أن الحرارة تؤدى إلى تحلل المعقد وتلف الأفيدين وبذلك يصبح البيوتين سهل الامتصاص .

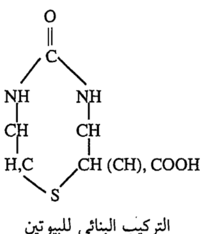
مسميات البيوتين Nomenclature of Biotin

العامل المضاد لضرر بياض البيض Anti-egg-white injury factor

بيوز ٢ Bios II

العامل و Factor W

فيتامين ح Vitamin H



التركيب البنائى للبيوتين

وظائف البيوتين (Functions of Biotin)

(١) يعمل كمرافق إنزيمى (Coenzyme) للعديد من الإنزيمات التى تضيف ثانى أكسيد الكربون أو تنزع ثانى أكسيد الكربون أو نزع مجموعة الأمين . وبالتالى يساعد فى عمليات التمثيل الغذائى، إنتاج الطاقة، تكوين DNA, RNA.

(٢) يساعد فى تصنيع هرمون الأنسولين والمواد المضادة بالجسم والإنزيمات الضرورية لإضافة مجموعة الفوسفات للجلوكوز حتى يستطيع أن يدخل الكبد ويخزن فيه .

(٣) المحافظة على صحة وسلامة الجلد .

مصادر البيوتين الغذائية (Food sources of Biotin)

ينتشر البيوتين بنسب متفاوتة من الأغذية النباتية والحيوانية. ومن أغنى المصادر اللبن، الكبد، صفار البيض، الخميرة، الحبوب ، البقوليات الجافة . والجدول التالى يبين كمية البيوتين الموجودة فى بعض الأطعمة .

الغذاء	المقدار	كمية الفيتامين بالميكروجرام
مجموعة اللحم والبروتين		
كبد البقر	١٠٠ جم	١٠٠
السردين	١٠٠ جم	٥
مجموعة الألبان		
اللبن منزوع الدسم	كوب	٥
اللبن كامل الدسم	كوب	٨
الزبادى	كوب	٣
الخبز والحبوب		
النخالة	١/٤ كوب	٣
الفواكه		
الموز	واحدة متوسطة	٤
الجريب فروت	٥, واحدة متوسطة	٣
القنبيط	كوب	١٧

احتياجات البيوتين اليومية Daily Requirements of Biotin

قدرت هيئة التغـذية والغذاء الأمريكية (FNB/ NRC) عـام ١٩٨٩ الكميـات التى يعتقد أنها تكفى لسد حاجة الجسم كالتالى :

الأطفال فى عمر ١ ـ ٦ سنوات: ١٠ ـ ٢٥ ميكروجرام / يوم

الأطفال فى عمر ٧ ـ ١٠سنوات: ٣٠ ميكروجرام / يوم

المراهقون والبالغون : ٣٠ ـ ١٠٠ ميكروجرام / يوم

وتعتبـر البكتريا التى تعمل على تصنيعه فى الأمـعاء مصدراً جيداً للفـتيامين، كما تتراوح الكمية المتناولة منه يومياً مع الغذاء ما بين ١٥٠ ـ ٣٠٠ ميكروجراماً .

أعراض نقص البيوتين

نادراً ما تظهر أعراض نقص البيوتين، إلا أنه يمكن إحداث أعراض نقص البيوتين بإعطاء مواد مضادة للبيوتين . ووجدت الأعراض الآتية :

(١) حدوث التهابات وجفاف وبقع وتقشر فى الجلد وخصوصاً على الأيدى والأذرع والأرجل وحول الرقبة .

(٢) حدوث اضطرابات عصبية قبل الاكتئاب والتعب والأرق والقلق والدوخة وفقد الشهية إلى الطعام وألم فى العضلات .

(٣) ارتفاع مستوى الكوليسترول فى الدم والإصابة بالأنيميا نتيجة لانخفاض مستوى تكوين البروتين (الهيموجلوبين)، كما أن انخفاض تكوين البروتين يؤثر على تكوين RNA .

وقد أمكن علاج جميع الأعراض المذكورة بإعطاء الأشخاص جرعات من البيوتين مقدارها ٥ ملليجرام / يوم لمدة عشرة أيام .

استعمال البيوتين فى العقاقير

يستخدم البيوتين بجرعات عالية فى علاج أمراض فقر الدم الخبيث واحمرار الجلد وجفافه وتقشره. ولا يوجد أى تسمم من استخدامات الجرعات العالية من فيتامين البيوتين .

قائمة المراجع

(أ) المراجع العربية

التكرورى، حامد والمصرى، خضر (١٩٨٩)، علم التغذية العامة ـ أساسيات فى التغذية المقارنة، ط١، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع.

التكرورى، حامد والمصرى، خضر (١٩٩٤)، تغذية الإنسان، ط١، عمان، دار حنين للنشر والتوزيع وخدمات الطباعة .

الشامى، آمال السيد وعبد القادر، منى خليل وشرارة، حياة محمد، (١٩٨٥)، التغذية الصحية للإنسان ، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع (مترجم والمؤلف / ف . موترام) .

الشيمى، ناهد محمد والمنياوى، منى عبد الفتاح (١٩٨٨)، أسس التغذية وتقييم الحالة الغذائية، ط١ القاهرة، دار البيان العربى .

الصفتى، فاتن (١٩٩٥)، الفيتامينات سلاح ذو حدين، ط١، القاهرة، مكتبة ابن سينا .

بدوى، وفاء عبد العزيز (١٩٩٤)، أسرار العلاج بالفواكه والخضروات، ط١، القاهرة، مكتبة ابن سينا .

عويضة، عصام بن حسن (١٩٩٣)، أساسيات تغذية الإنسان، ط١، السعودية ، جامعة الملك سعود للطبع والنشر .

فراج ، عز الدين (١٩٨٤)، تغذية الإنسان فى الصحة والمرض على ضوء العلم الحديث، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية .

فرغلى ، أبو المجد أحمد (١٩٩٨)، صحة الطفل، القاهرة، المتحدة للطباعة.
محمود، نبوية (١٩٩٨)، تعلم ماذا تأكل ، القاهرة، دار الأمل للنشر والتوزيع.
مصطفى، محمد كمال (١٩٩٦)، مناجم الصحة فى الفيتامينات والمعادن، القاهرة، دار الطلائع .
- منظمة الأغذية والزراعة (١٩٨٢)، تنظيم برامج تغذية المجموعات ، روما، إيطاليا، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .
منظمة الأغذية والزراعة (١٩٩٢)، الأغذية التقليدية فى الشرق الأدنى، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، روما، سلسلة بحوث الأغذية والتغذية رقم ٥٠ (الطبعة العربية: إعداد المكتب الإقليمى للشرق الأدنى، القاهرة) .

(ب) المراجع الأجنبية

Anderson, L., Dibble, M.V., Turkki, P.R., Mitchell, H.S., and Rynbergen, H.J., 1982, Nutrition in health and disease, 17th ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Company .

Guthrie, H.A., 1983, Introductory mutrition, 5th ed. ST. Louis, The C.V. Mosby Company .

Guthrie, H.A., 1986, Introductory nutrition, 6 th ed. ST. Louis, Times Mirror / Mosby College Publishing .

Krause, M.V. and Mahan, L.K., 1984, Food, nutrition and diet therapy, 7th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company .

Passmore, R. and East Wood, M.A., 1986, Human nutrition and dietetncs

8 Thed .New York، Churchill Livingstone Inc.

Chills, M.E. and Young, V. R., 1988, Modern mutrition in health and disease, Lea and Febiger, Philadelphia, P.A. USA.

Wardlaw, G.M. and Insel, P.M., 1993, Prespective in nutrition, Missouri Mosby - year Book Inc. ST . Louis .

Whitney, E.N. and Hamieton, E.N., 1981, Understanding mutrition, 2nd ed . ST. Paul, West publishing Co.

Whitney, E.N., Hamilton, E.N., and Rolfes, S. R., 1990, Understanding nutrition, 5th ed. ST. Paul, West Publishing Co .

قائمة المحتويات

الموضوع | **الصفحة**

- مقدمة ٥

الباب الأول : مقدمة ومعلومات هامة عن الفيتامينات ٧

- تاريخ اكتشاف الفيتامينات ١٠
- تسمية الفيتامينات ١١
- تعريف الفيتامينات ١٢
- الكميات التى يحتاجها الإنسان من الفيتامينات ١٢
- أسباب نقص الفيتامينات بالجسم ١٣
- فترة تخزين الجسم للفيتامين ١٦
- الأسباب التى تبرر تناولنا للفيتامين ١٧
- أيهما أفضل الفيتامينات الطبيعية أم المركبة كيميائياً ؟ ١٧
- تعاريف ومصطلحات شائعة الاستخدام فى مجال الفيتامينات ١٧

الباب الثانى : الفيتامينات الذائبة فى الدهون ١٩

- تقسيم الفيتامينات ٢١
- فيتامين أ (ريتنول) (Vitamin A or Retinol) ٢٢
- فيتامين د (Vitamin D or Cholecalciferol) ٣٢
- فيتامين هـ (ألفا ـ توكوفيرول) (Vitamin E or Alpha-Tocopherol) ٣٨
- فيتامين ك (Vitamin K) ٤٦

الباب الثالث : الفيتامينات الذائبة فى الماء ٥٣

- مميزات الفيتامينات الذائبة فى الماء ٥٥
- فيتامين جـ (حمض الأسكوربيك) (Vitamin C or Ascorbic acid) ٥٦

- فيتامين ب ١ (الثيامين) (Vitamin B1 or Thiamin) ٦٣
- فيتامين ب ٢ (الريبوفلافين) (Vitamin B2 or Riboflavin) ٦٩
- فيتامين ب ٣ (النياسين) (Vitamin B3 or Niacin) ٧٢
- فيتامين ب ٦(البيريدوسين) (Vitamin B6 or Pyridoxin) ٧٦
- فيتامين ب ١٢، (الكوبالامين) (Vitamin B12 or Cobalamin) ٨١
- الفولاسين (حمض الفوليك) (Folacin or Folic acid) ٨٣
- حمض البانتوثينك (Pantothenic acid) ٨٧
- فيتامين H (البيوتين) (Vitamin H Biotin) ٩٠
- المراجع ٩٥
- الفهرس ٩٩

هذا الكتاب

فى هذا الكتاب الإجابة عن كثير من التساؤلات التى تدور فى خاطرنا حول الفيتامينات مثل :

* قصة وتاريخ اكتشاف الفيتامينات وتسميتها .
* العوامل التى يتوقف عليها حاجة الجسم للفيتامينات .
* أسباب نقص الفيتامينات بالجسم .
* الأسباب التى تبرر تناولنا للفيتامين .
* أنواع الفيتامينات وتشمل الآتى :
* الفيتامينات الذائبة فى الدهون ومنها : فيتامينات K ,E ,D ,A .
* الفيتامينات الذائبة فى الماء ومنها : فيتامينات C, B1, B2, B3, B6, B12، الفولاسين، حمض البانتوثينك .
* مصادر الفيتامينات الغذائية ، والكميات الموجودة فى الأنواع المختلفة من الأغذية .
* كمية الفيتامينات التى يحتاجها الطفل، الرجل البالغ، المرأة البالغة، والمرأة الحامل أو المرضعة، الإنسان المسن .
* الأغراض والأمراض التى يسببها نقص الأنواع المختلفة من الفيتامينات فى الجسم الناتجة من الإفراط فى تناول الفيتامينات .
* كيفية علاج الأمراض الناتجة بسبب الفيتامينات .

الناشر

